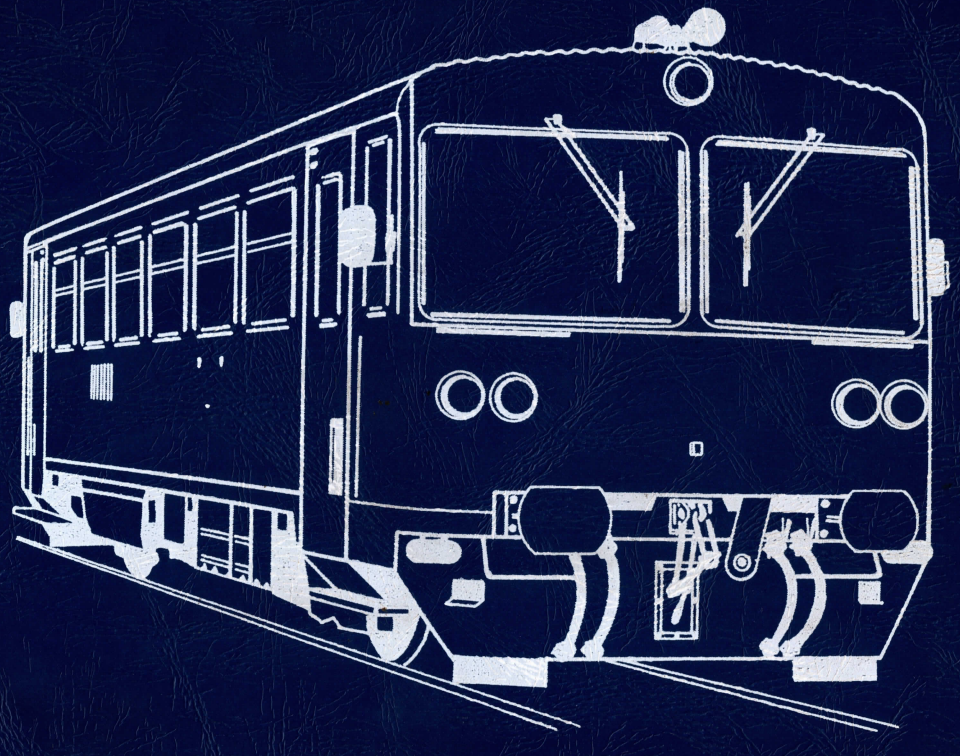
MÁV Rt.

# A Bz SOROZATÚ MOTORKOCSI SZERKEZETE, MŰKÖDÉSE ÉS KEZELÉSE



KÖZDOK Rt.

Szerzők:
CSERHÁTI ISTVÁN
GERE JÓZSEF

Szerkesztő:
MEZEI ISTVÁN

Lektorok:
HORVÁTH FERENC
MAJOR GYULA

ISBN 963 7085 19 X

A Bz SOROZATÚ MOTORKOCSI SZERKEZETE, MŰKÖDÉSE ÉS KEZELÉSE
Kiadja a MÁV Rt. Vezérigazgatóság
Megjelent a Közlekedési Dokumentációs Rt. gondozásában
Igazgató: Nagy Zoltán – Műszaki szerkesztő: Szőke Gyula
Alak: A/4 – Terjedelem: 20,5 A/5 ív – Munkaszám: K-4170

# Tartalomjegyzék


I. A motorkocsi feladata és általános leírása ..... 7

II. Dízelmotor ..... 11

1. A dízelmotor rövid leírása ..... 11
1.1. A dízelmotor szerkezeti felépítése ..... 11
1.2. Az égési eljárás ..... 11
1.3. A motorkocsiba beépített RÁBA-MAN D 2156 HM6U típusú dízelmotor jellegzetességei ..... 13
2. Melléküzemek ..... 13
2.1. A dízelmotor tüzelőanyagellátása ..... 13
2.2. A dízelmotor kenése ..... 15
2.3. A dízelmotor hűtése ..... 17
2.4. Fordulatszámszabályozás ..... 18
2.5. A dízelmotor levegőellátása ..... 19

III. Hajtásrendszer ..... 23

1. A hajtásrendszer általános leírása ..... 23
2. Hidromechanikus hajtómű ..... 23
3. Tengelyhajtómű és irányváltó ..... 28

IV. Segédüzemi berendezések ..... 31

1. Tüzelőanyagellátás ..... 31
2. Hűtés ..... 31
2.1. A dízelmotor és a hajtómű hűtővízköre ..... 31
2.2. A hajtómű hűtése ..... 35
2.3. Hidrosztatikus ventillátorhajtás ..... 35
3. Segédüzemi gépkeret ..... 39
4. Sűrített levegő ellátás ..... 40
5. Villamosenergia ellátás ..... 44
6. Utastér világítás ..... 44
7. Fűtés ..... 46
7.1. A motorkocsi vízrendszere ..... 46
7.2. A motorkocsi vízrendszerének folyamatban lévő változtatásai ..... 47
7.3. VA–20 típusú hőntartó berendezés ..... 47
8. Nyomkarimakenő berendezés ..... 49

V. A motorkocsi jelző áramkörei ..... 51

1. A vezetőasztal jelzőlámpáinak jelzései ..... 51
2. A jelző áramkörök ismertetése ..... 51
3. A dízelmotor fordulatszámának mérése ..... 56

VI. Vezérlés ..... 57

1. A villamos vezérlési szekrényben lévő egységek ..... 59
2. A motorkocsi elektronikus egységei ..... 63
3. A dízelmotor indítása ..... 64
4. A dízelmotor fordulatszám vezérlése ..... 65
5. A hajtómű vezérlése ..... 66
5.1. Önműködő hajtóművezérlés ..... 66
5.2. Kézi hajtóművezérlés ..... 68
5.3. Tolató nyomógomb ..... 68
6. Az irányváltó vezérlése ..... 68
7. A légsűrítő üresjáratának vezérlése ..... 68
8. A homokoló berendezés vezérlése ..... 68
9. A légkürtök vezérlése ..... 70
10. A dízelmotor indítása behúzatással ..... 70
11. Az ajtók nyitásának és zárásának vezérlése ..... 70
12. A hőntartó berendezés vezérlése ..... 73
13. Távvezérlés ..... 73

VII. Közlekedésbiztonsági berendezések ..... 75

1. Hangjelző berendezés ..... 75
2. Fényjelző berendezés ..... 75
3. Sebességmérő berendezés ..... 75
4. Éberségi berendezés ..... 77
5. Egyesített éberségi és vonatbefolyásoló berendezés (EÉVB) ..... 79
6. Tűzvédelmi berendezés ..... 79

VIII. Járműszerkezet ..... 81

1. Futómű ..... 81
2. Alváz, járműszekrény és vezetőfülke ..... 84
2.1. Alváz ..... 84
2.2. Járműszekrény ..... 84
2.3. Belső burkolatok ..... 84
2.4. Belső falak ..... 85
2.5. Külső falak ..... 85
2.6. Vezetőfülke ..... 87
2.6.1. A vezetőfülke felépítése ..... 87
2.6.2. A vezetőfülke fűtése ..... 88
3. Ütköző- és vonókészülék ..... 88
4. Ülések, oldalsó szoknyalemezek és köténylemezek ..... 89

IX. Fékberendezés ..... 91

X. A motorkocsi üzemeltetése és kezelése ..... 93

1. Üzembehelyezés ..... 93
2. Menetszolgálat ..... 93

3. Üzemen kívül helyezés ..... 94
3.1. A motorkocsi leállítása ..... 94
3.2. Az irányváltó középállásba helyezése és rögzítése – hidegre szerelés – a motorkocsi vontatása előtt ..... 94
4. Téli üzem ..... 95
5. Üzemanyagok ..... 96
6. Olajszint ellenőrzés és utántöltés ..... 97
7. Váltók, csapok elhelyezkedése, és kezelése ..... 97
7.1. Fűtés dízelmotorról és hőntartóról ..... 97
7.2. Fűtés csak dízelmotorról – hőntartó kiiktatva 97
7.3. A vízrendszer utántöltése ..... 97
7.3.1. Feltöltés töltőcsonkról ..... 97
7.3.2. Feltöltés kézi szárnyszivattyúval .... 97
7.3.3. Szükségutántöltés a WC-tartályból .. 97
7.4. A vízrendszer légtelenítése ..... 97
7.5. A vízrendszer egyes elemeinek kiiktatása ... 98
7.5.1. A hőntartó berendezés kiiktatása .... 98
7.5.2. A hőntartó keringetőszivattyújának kiiktatása ..... 98
7.5.3. Tüzelőanyagtartály fűtőcsőkígyó kiiktatása ..... 98
7.6. A motorkocsi fűtés kiiktatása ..... 98
7.7. A vízrendszer fagytalanítása ..... 98
7.8. Az elzáróváltók, csapok és légtelenítő szelepek elhelyezkedése ..... 98
7.9. A pneumatikus rendszerben lévő cseppgyűjtő- és víztelenítő váltók elhelyezkedése ..... 99
8. Vontatási és energetikai jellemzők ..... 99
8.1. A motorkocsi vontatási jellemzői ..... 99
8.2. A motorkocsi energetikai jellemzői .....100

XI. Hibaelhárítás

1. Dízelmotor .....103
2. Hajtásrendszer .....107
3. Segédüzemek .....109
4. Szabályozás és vezérlés .....111
5. Közlekedésbiztonsági berendezések .....117
6. Járműszerkezet .....119
7. Fékberendezés .....120

XII. A RÁBA-MAN D 2156 HM6U típusú dízelmotor és a Voith D 851.2 típusú hidromechanikus hajtómű üzemi kísérletei .....123

XIII. Bzx és BDzx mellékkocsi .....133
1. A mellékkocsi általános ismertetése .....133
2. A mellékkocsi fékberendezése .....133
3. A mellékkocsi WC vízellátása .....133
4. A mellékkocsi fűtése és szellőzése .....134
4.1. Általános leírás .....134
4.2. TA–10 típusú fűtőberendezés .....135
4.3. SIROKKÓ típusú fűtőberendezés .....137
4.4. A fűtőkészülékek védelmi berendezései ....138
4.5. A fűtőberendezés egyéb részei .....138
5. A mellékkocsi villamos berendezése .....140
5.1. Akkumulátortelep .....140
5.2. Töltőberendezés .....140
6. A mellékkocsi ajtók vezérlése .....140
7. GN 006 típusú feszültségszabályozó .....142
8. A mellékkocsi világítási berendezése .....143
9. RT–5 jelű fűtésvezérlő egység .....146

XIV. A folyamatban lévő korszerűsítések ..147
1. A légkürtök lecserélése és áthelyezése .....147
2. A hűtővíz rendszer módosítása .....147
3. A vezetőállás fűtés módosítása .....147
4. A hűtésvezérlés módosítása .....147
5. Kiegészítő tüzelőanyagtartály felszerelése .....147
6. D2 típusú fékezőszelep szűrő áthelyezése .....148
7. A kipufogódobok átalakítása .....148
8. Az engedélyezett sebesség felemelése .....148
9. Bzk–1 típusú légsűrítők felszerelése .....148
10. Kipufogócső- és ékszíjhajtás védőlemez felszerelése .....148
11. Olajnyomás-hiány védelem kiépítése .....148
12. A vezetőfülke hátsó falának átalakítása .....148
13. Mellékkocsik átépítése motorkocsikká .....149

Irodalomjegyzék .....151

# Bevezető

*A Magyar Államvasutak Részvénytársaság dízelvontatójármű parkjának jelentős részét a Bz sorozatú motorkocsik képezik. A személyszállításra kialakított, önjáró dízel motorkocsi üzemeltetése, az előforduló rendellenességek megszüntetése, a javítások szakszerű megrendelése és esetleges elvégzése a motorkocsi ismeretét igényli. Ez a könyv ehhez nyújt segítséget elsősorban az üzemeltető, a mozdonyvezető – motorvezető – számára.*

*Az anyagot a képzés és a motorvezetői munka során kell elsajátítani, illetve elmélyíteni.*

*A könyv nem tér ki az általános alapfogalmak magyarázására, feltételezve egy alapfokú műszaki alapképzettséget, viszont bemutatja a motorkocsi mindazon berendezéseit, amelyek eltérnek a MÁV Rt. más vontatójármű típusain alkalmazottól.*

*Bemutatásra kerülnek a legutóbbi korszerűsítések, átalakítások, melyekkel a motorkocsi komfortfokozata, megbízhatósága és gazdaságossága vált növelhetővé.*

*Reméljük, hogy könyvünk hasznos segítséget nyújt a Bz motorkocsit üzemeltető szakembereknek.*

***A szerzők***

# I. A motorkocsi feladata és általános leírása

A motorkocsi feladata mellékvonalakon személyszállító vonatok továbbítása. A motorkocsikhoz azonos szerkezeti felépítésű mellékkocsik is készültek.

A motorkocsi és mellékkocsik termes kivitelűek. Az utastér műbőr bevonatú padjai keresztirányban 3+2 elrendezésűek. A mellékkocsiknak van poggyászteres változata is.

A motorkocsi és a mellékkocsik könnyű acélszerkezetű, kéttengelyes járművek, amelyeknek két egytengelyes forgóváza van. A motorkocsi egyik tengelye hajtott.

A motor- és mellékkocsikban egy-egy WC-t helyeztek el, melynek hosszirányú falában van a villamos kapcsolószekrény.

A motorkocsi mindkét végén van vezetőállás, amit az utastértől egy-egy középajtós válaszfal határol el.

Az utasok ki- és beszállása oldalanként két, a poggyászteres kocsiknál oldalanként egy központi vezérlésű, pneumatikus működtetésű, nyitáskor a kocsifal síkjából kiemelkedő ajtón lehetséges.

A kocsik oldalablakai nem lehúzható kivitelűek, viszont felső részük 30°-kal behajtható.

A motorkocsi fűtése melegvízzel kiegészített légfűtés, a mellékkocsik légfűtésűek.

A motorkocsi gépészeti és segédüzemi berendezései a motorkocsi alvázára vannak felfüggesztve.

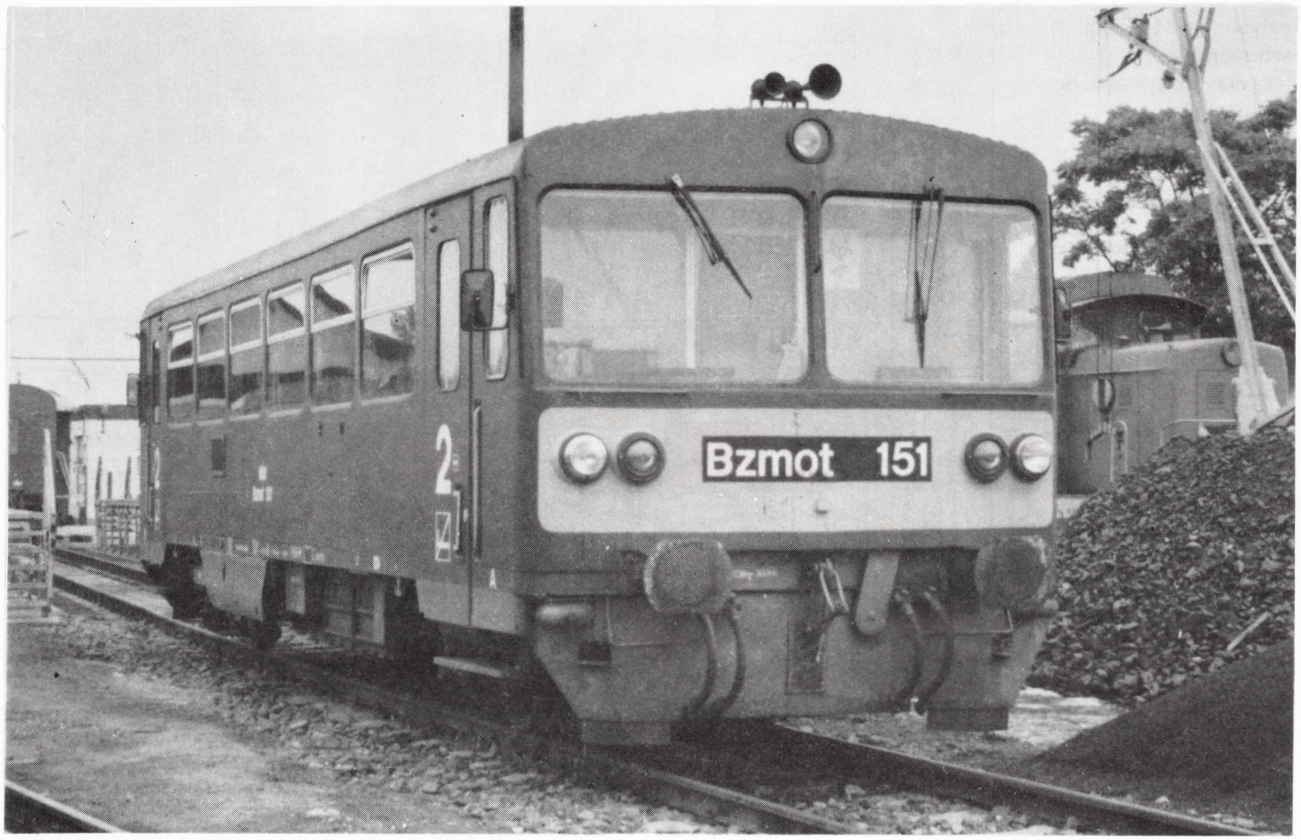
A villamos energiát a dízelmotor által hajtott háromfázisú generátor egyenirányító berendezésen keresztül szolgáltatja. A mellékkocsik a villamos energiát a motorkocsi generátorától kapják. Az utastér világítása fénycsöves, a szükségvilágítás izzólámpás.

A motorkocsi és a mellékkocsik főbb jellemzőit az 1. táblázat tartalmazza.

A motorkocsit távvezérléssel szerelték fel. A motorkocsiról még egy azonos sorozatú motorkocsit lehet vezérelni.

Egy motorkocsi legfeljebb két mellékkocsit vontathat. Ezek figyelembevételével a következő távvezérelt szerelvényeket lehet összeállítani:

Bzmot–Bzx–Bzx–Bzmot–Bzx–Bzx
Bzmot–Bzmot–Bzx–Bzx–Bzx–Bzx
Bzmot–Bzx–Bzx–Bzx–Bzx–Bzmot




*1. ábra* **A Bz motorkocsi**

*1. táblázat*

**A Bz motorkocsi, Bzx mellékkocsi és BDzx poggyászteres mellékkocsi fő adatai**

| Megnevezés | Mennyiség | | |
|---|---|---|---|
| | Bzmot | Bzx | BDzx |
| Gyártó | Vagonka Studenka, Studenka (volt Csehszlovákia) | | |
| Gyártási év | 1977–1986 között | | |
| Tengelyek száma | 2 | | |
| Tengelyelrendezés | 1A | 2 | 2 |
| Szolgálati tömeg, t | 19 | 15 | 15 |
| Legnagyobb tengelyterhelés, kN | 120 | 75 | 75 |
| Engedélyezett sebesség, km/h | 70 (80) | 70 | 70 |
| Nyomtávolság, mm | 1435 | | |
| Hossz ütközők között, mm | 13970 | | |
| Legnagyobb magasság, mm | 3500 | | |
| Legnagyobb szélesség, mm | 3073 | | |
| Tengelytávolság, mm | 8000 | | |
| Kerékátmérő névleges, mm | 840 | | |
| Kerékátmérő legkisebb, mm | 760 | | |
| Bejárható legkisebb pályaívsugár, m | 100 | | |
| Bejárható legkisebb pályaívsugár 10 km/h sebességgel, laza csavarkapoccsal, m | 80 | | |
| Ülőhelyek száma | 50+5 | 50+17 | 40+11 |
| Állóhelyek száma | 40 | 42 | 26 |
| Berakható poggyász tömege, t | – | – | 1,2 |
| Tüzelőanyag készlet, kg | 270 (490)* | – | – |
| Kenőolaj készlet, kg | 18 | – | – |
| Hűtővíz készlet, liter | 60 (120)** | – | – |
| WC-tartály víz készlet, liter | 160 | | |
| Homok készlet, kg | 56 | – | – |
| Hatótávolság, km | 600 (1100)* | – | – |

* Pótgázolajtartály esetén

** Pótvíztartály esetén

A Bzx mellékkocsik helyére igény szerint természetesen BDzx poggyászteres mellékkocsik is besorolhatóak. A motorkocsi önmagában is alkalmas vonatként való közlekedésre.

A motorvonat távvezérelhetősége jól kihasználható a mellékvonali forgalomban. Elől-hátul motorkocsival közlekedő szerelvények közlekedtetésekor fejállomáson elmarad a körüljárás miatti időveszteség. Mód van arra, hogy elágazó állomáson két irányból érkező szerelvények egyesülve, együtt közlekedjen tovább. Egyes esetekben, rövidebb szakaszokon, a Bz motorvonatok fővonalon is közlekednek.

A motorkocsik döntő többsége időarányos éberségi berendezéssel van felszerelve. Újabban EVM–120 típusú egyesített éberségi és vonatbefolyásoló berendezéssel kerülnek üzembe.

A motorkocsik tűzjelző berendezésének érzékelői a motor fölött és a villamos szekrény ajtajának belső oldalán találhatók.

A motorkocsik homlokvilágítását felül a védőüveg mögé szerelt sugárvető, alul pedig halogén izzóval ellátott és segédizzóval kiegészített jelzőlámpák alkotják.

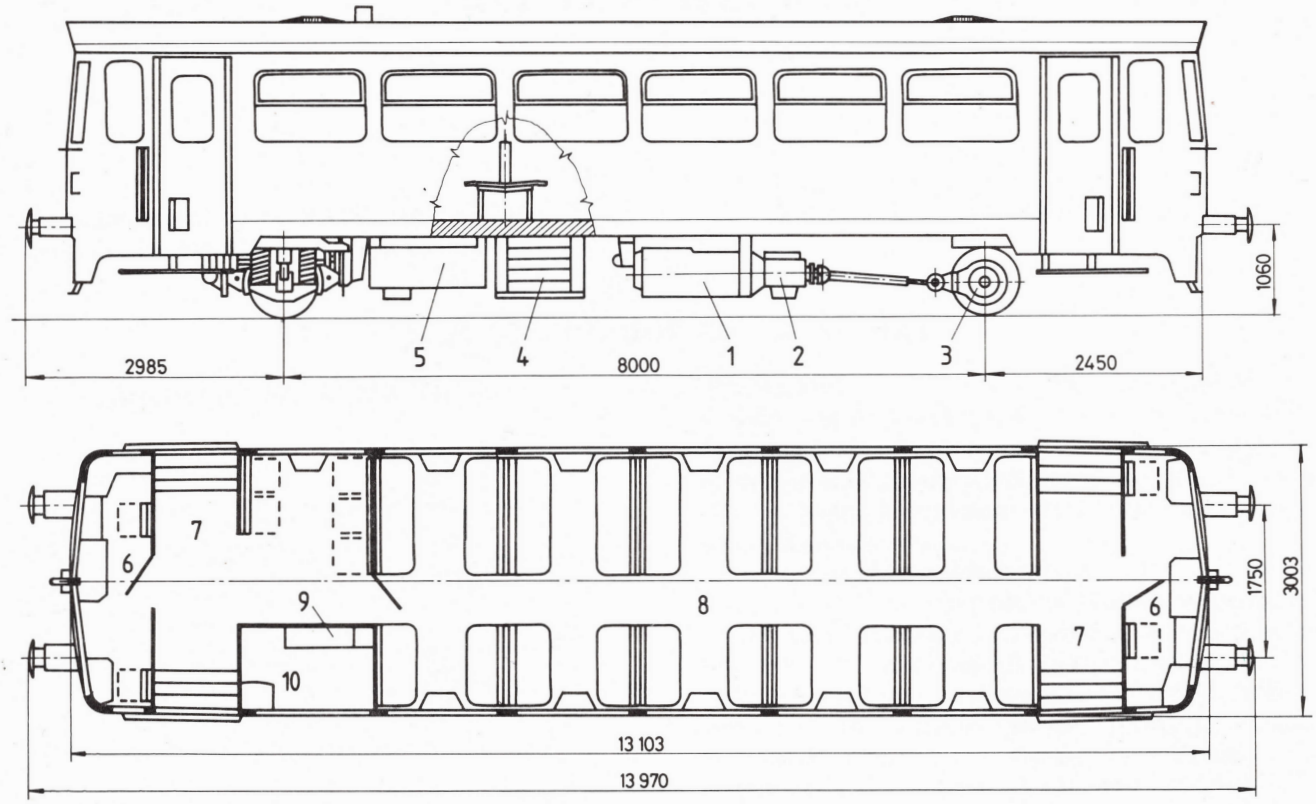
A motor- és mellékkocsikon beépített zárjelzők vannak, kocsivégenként 2-2 db.

A motorvonat Knorr típusú önműködő légfékkel, kézifékkel és vészfékkel, valamint a motorkocsik ezeken kívül kiegészítő fékkel van ellátva.

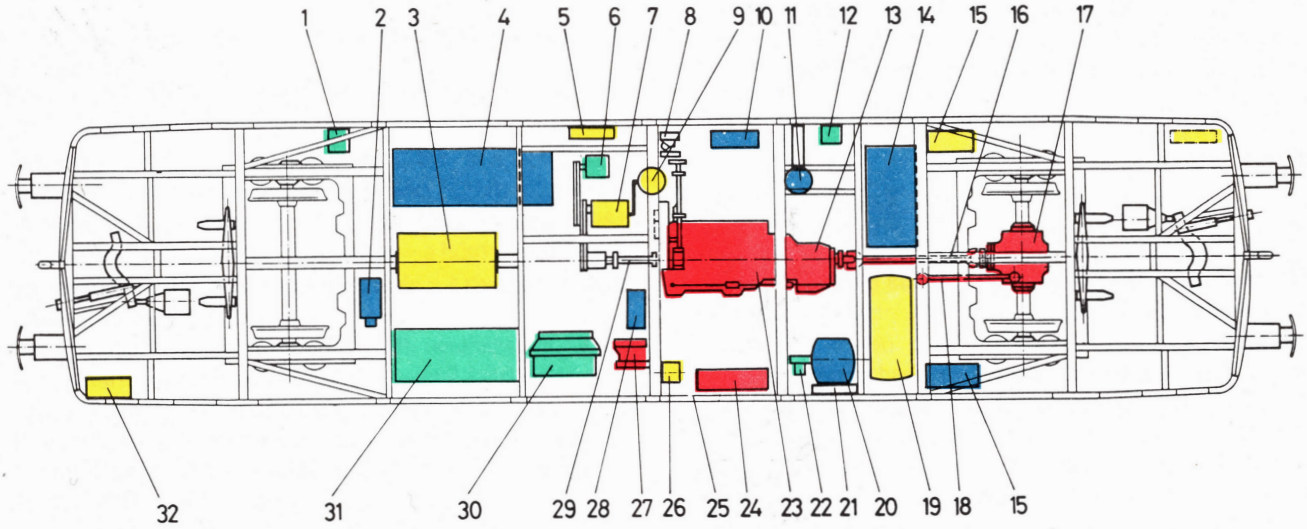
A motorkocsi az 1. ábrán, jellegrajza a 2. ábrán, gépezeti berendezéseinek elrendezése pedig a 3. ábrán látható.

*3. ábra* **A Bz motorkocsi gépezeti berendezései**

1 kenőolaj tárolókannák szekrénye, 2 abszorpciós kipufogózaj csökkentő, 3 kipufogózaj csökkentő, 4 akkumulátor szekrény, 5 biztosító szekrény, 6 segédüzemi generátor, 7 légsűrítő, 8 töltésállító szervomotor, 9 légsűrítő légszűrője, 10 párhuzamkapcsolók doboza, 11 levegőszűrő, 12 légsűrítő üresjárat-vezérlő nyomáskapcsoló, 13 hidromechanikus hajtómű, 14 tüzelőanyagtartály, 15 homoktartó ládák, 16 kardántengely, 17 tengelyhajtómű és irányváltó, 18 nyomatéktám, 19 főlégtartály, 20 segédlégtartály, 21 ep szelepek szekrénye, 22 kormányszelep, 23 dízelmotor, 24 egyenirányító szekrény, 25 befecskendezőszivattyú, 26 hidrosztatikus rendszer olajtartálya, 27 hajtóműolaj hűtő, 28 hajtóműolaj hőcserélő, 29 segédüzemi kardántengely, 30 hűtő, 31 hőntartó szekrény, 32 éberségi berendezés levegős szekrényei




*2. ábra* **A Bz motorkocsi jellegrajza**
1 dízelmotor, 2 hajtómű, 3 tengelyhajtómű, 4 vízhűtő, 5 hőntartó szekrénye, 6 vezetőállás, 7 előtér, 8 utastér, 9 villamosszekrény, 10 WC

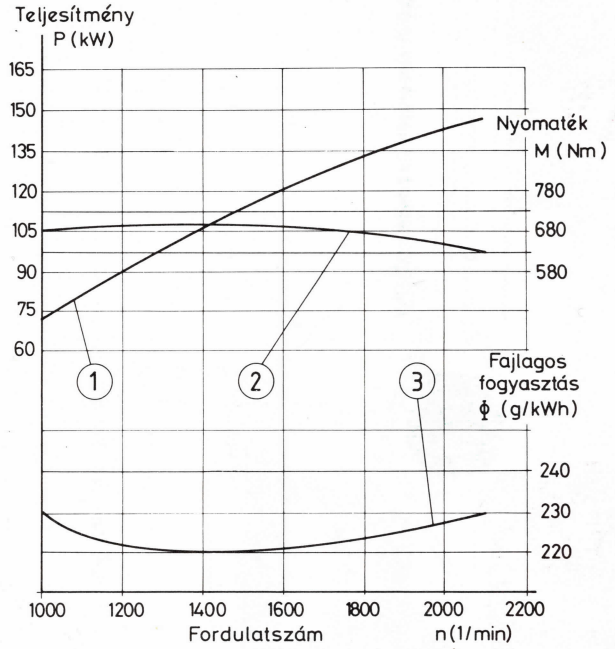


# II. Dízelmotor

A motorkocsiba épített RÁBA-MAN D 2156 HM6U típusú dízelmotor főbb adatait a 2. táblázat tartalmazza, jelleggörbéje a 4. ábrán, keresztmetszete pedig az 5. ábrán látható.

## 1. A dízelmotor rövid leírása

### 1.1. A dízelmotor szerkezeti felépítése




*4. ábra* **A RÁBA-MAN D 2156 HM6U típusú dízelmotor jelleggörbéi**
1 teljesítmény (kW), 2 forgatónyomaték (Nm), 3 fajlagos tüzelőanyagfogyasztás (g/kWh)

A forgattyúház, a lendítőkerék, a két hengerfej és a kipufogócsövek különleges szürkeöntvényből készültek. Az olajteknő, az olajelszívó fedelek – ezek a forgattyúház alján vannak csavarokkal felerősítve – a hűtővíztérfedél, a vezérműházfedél, a hengerfejfedél és a szívócső anyaga alumíniumöntvény.

A kovácsolt forgattyústengely 7 db acélházú ón-ólombronz-harmadik fém futófelületű, trimetal szerkezetű perselyen forog. A középső csapágy a vezető csapágy, mely felveszi a tengelyirányú erőket, illetve a forgattyústengely tengelyirányú elmozdulását határolja. A többi csapágy, valamint a hajtórúdcsapágyak váll nélküliek.

A forgattyústengely a vezérműházban és a lendkerékházban van tömítve. Egyik végére a lendkerék, a másik végére a lengéscsillapító van felszerelve. A kovácsolt hajtórudak a felső részükbe sajtolt perselyekkel kapcsolódnak a dugattyúcsapszeghez. A dugattyúk speciális alumínium-ötvözetből készültek, külső palástfelületükön grafitbevonat van. Egy dugattyúnak két kompresszió-, egy olajlehúzó- és egy olajáteresztő gyűrűje van. A felső kompressziógyűrű krómozott. A dugattyúfenék gömbalakú ürege képezi a tulajdonképpeni kompresszióteret (M égéstér), ami a motor egyik jellegzetessége.

A hengerfejek három-három hengert fednek le, amelyek alatt egy közös hengerfejtömítés található. A hengerfejben vannak a hűtővíz és a kenőolaj csatornái, valamint átereszto furatai. A szívószelep tányérja a kipufogóénál nagyobb. A szelephimbák két hatos csoportban egy-egy közös himbatengelyre vannak felfűzve, követve a hengerfejek kettős tagolódását. A hengerfejek menetes furatába szerelhető hengerenként 1-1 porlasztó. A hengerfejeket közös hengerfejfedél zárja le. A forgattyúház alsó részében van a vezérműtengely, amely emelőtőkék és nyomórudak útján mozgatja a szelephimbákat.

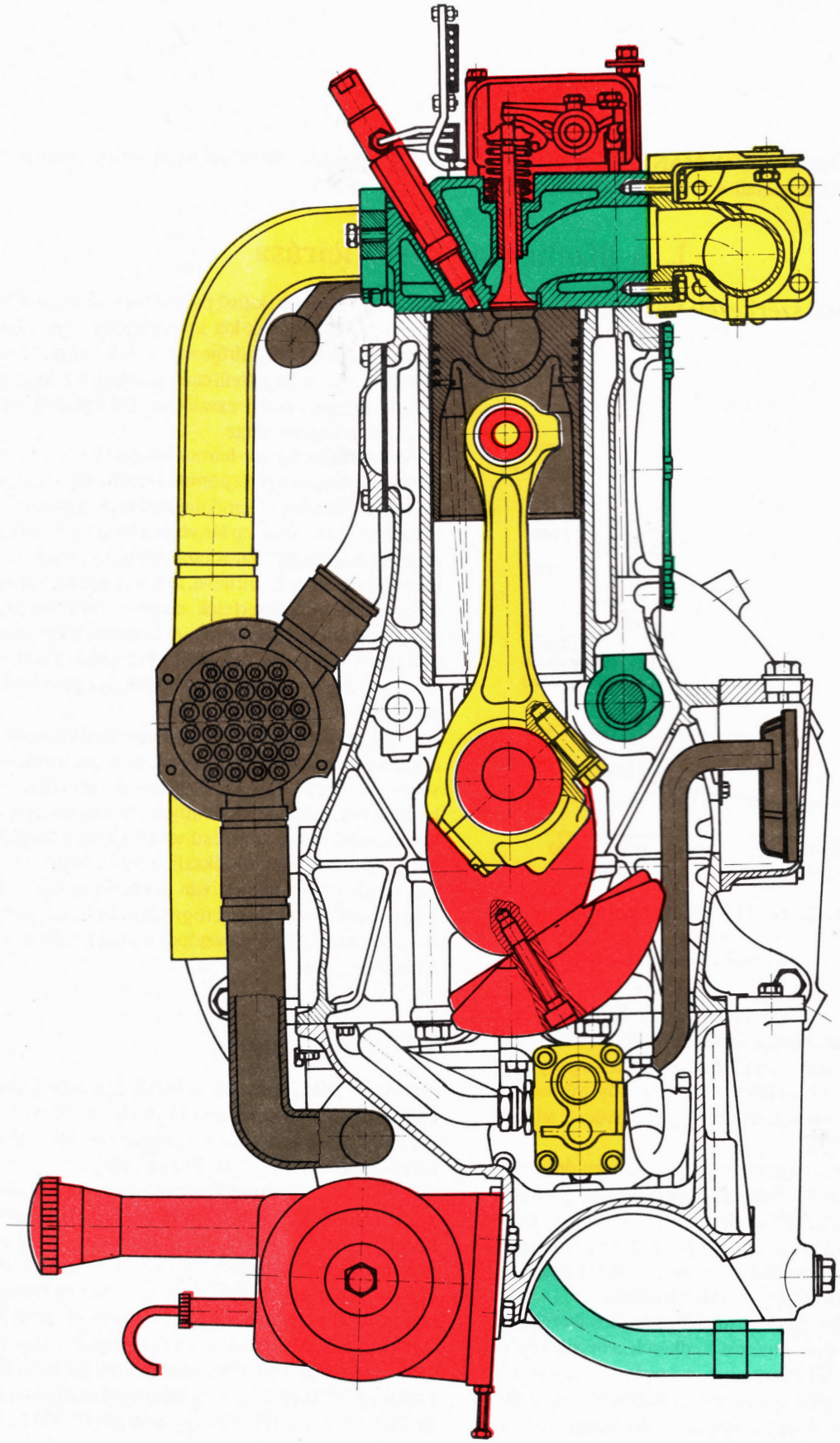
A forgattyústengelyről fogaskerekeken keresztül kapják a hajtást a fogaskerékszivattyúk és a vezérműtengely. A vezérműtengely egy kúpfogaskerék áttételen keresztül hajtja a befecskendezőszivattyút. A vezérműház oldalára került axiál–radiál átömlésű vízszivattyú a forgattyústengely végén lévő lépcsős ékszíjtárcsáról kapja a hajtását.

A forgattyúház tetején van a kenőolaj hőcserélője. A lendítőkerékhez csavarok rögzítik az indító fogaskoszorút. A lendítőkerékházra illesztőperemmel került felfogatásra az indító motor.

### 1.2. Az égési eljárás

A motor jellegzetessége a MAN cég által kifejlesztett, dugattyúban lévő középgömbkamrás égéstér (M égéstér), valamint a hengerfejben különlegesen kialakított levegő beömlőcsatorna (6. ábra). Ennek előnye, hogy a különlegesen kialakított beömlőcsatorna a szívóütem alatt a hengerben erőteljes áramlást hoz létre a henger hossztengelye körül. A befecskendezés a dugattyúkamrába a levegő áramlás irányába történik. A befecskendezés kezdetén az egyfuratú porlasztó a tüzelőanyagot vékony filmrétegként szórja fel a gömbalakú égéstér falára, és ezáltal a nagy felületen előnyös elgázosítási feltételeket biztosít.

Az égés során a gömbkamrában keringő forró levegő az elgázosodott tüzelőanyagot fokozatosan ragadja magával és égeti el. Így a tüzelőanyag levegővel való keveredése



*5. ábra* **A dízelmotor keresztmetszete**

*2. táblázat*

**A RÁBA-MAN D2156 HM6U típusú dízelmotor fő adatai**

| Megnevezés | Mennyiség |
|---|---|
| Gyártó | RÁBA, Győr |
| Működési elve | négyütemű, szívó rendszerű közvetlen sugárbefecskendezéssel a dugattyúban kialakított középgömb égéstérbe |
| Névleges teljesítmény, kW (LE) | 141 (192) |
| Névleges fordulatszám, 1/min | 2100 |
| Legnagyobb forgatónyomaték 1300 1/min fordulatszámon, Nm | 696 |
| Hengerek száma | 6 |
| Hengerelrendezés | soros, fekvő |
| Hengerfurat átmérő, mm | 121 |
| Dugattyúlöket, mm | 150 |
| Hengertérfogat összesen, $cm^3$ | 10349 |
| Kompresszióviszony | 17:1 |
| Effektív középnyomás névleges teljesítménynél, bar | 7,2 |
| Fajlagos tüzelőanyagfogyasztás g/kWh (g/LEh) | 224 (165) + 5% |
| Fajlagos kenőolajfogyasztás g/kWh | 2,7 |
| Gyújtási sorrend | 1-5-3-6-2-4 |
| Szelephézag hideg motornál | |
| szívószelep, mm | 0,20 |
| kipufogószelep, mm | 0,25 |
| Szívószelep nyit | 7° FHP előtt |
| zár | 39° AHP után |
| Kipufogószelep nyit | 43° AHP előtt |
| Termosztát | |
| típusa | AFIT ASV 5148/79 |
| rendszere | tágulóbetétes |
| működése, °C | 79 + 2 |
| Hűtővíz üzemi hőmérséklete, °C | 85 |
| rövid ideig megengedett, °C | 90 |
| Kenőolaj üzemi hőmérséklet, °C | 80 |
| Forgásirány | a vízszivattyúval szemben állva jobb |
| Tömege szárazon, kg | 863 + 1% |

és elégése csaknem tökéletes lesz anélkül, hogy hirtelen nyomásváltozást okozna, ezért elmarad a dízelmotorokra jellemző kemény járás.

A motor másik jellegzetessége, hogy az égéstér falának túlmelegedését olajsugár-hűtés akadályozza meg.

Az M égési eljárással üzemelő motorokra a nyugodt járás, a nagy rugalmasság és a gazdaságos tüzelőanyag felhasználás jellemző.

### 1.3. A motorkocsiba beépített RÁBA-MAN D 2156 HM6U típusú dízelmotor jellegzetességei

A RÁBA-MAN D 2156 HM6U típusú dízelmotor az IKARUS 200-as autóbuszcsalád és számos más közúti haszonjármű fő erőforrása, ezért igen nagy darabszámban készült. Üzemi jellemzői alapján megfelel a motorkocsik eredeti, ML 634 típusú, Skoda gyártmányú dízelmotorja helyett. A teljes vontatójármű sorozatnál a motorok cseréje megtörtént.

Az önműködő előbefecskendezés-állító berendezése ritkaságnak számít ebben a motorkategóriában, a MÁV vontatójárműveinél pedig egyedülálló.

A Bz motorkocsiba épített motoroknál az olajteknőn lévő konzolra szerelték fel a hidrosztatikus hűtés szivattyúját. A szivattyút a forgattyústengely kettős ékszíjjal hajtja.

A gépjárműbe épített motor töltésállító rudazatában egy rugóval alaphelyzetben tartott, húzó oldalra bekötött léghenger van. Feladata a motor leállítása, illetve az autóbusz kompressziófékének használatakor a töltés visszavétele. A motorkocsi töltésállító rudazatában ennek a léghengernek nincs szerepe.

A PRÁGA 2M70.03 típusú hidromechanikus hajtómű közvetlenül nem csatlakoztatható a motorhoz, ezért a lendítőkerékházra és a lendítőkerékre egy-egy közdarab van felerősítve.

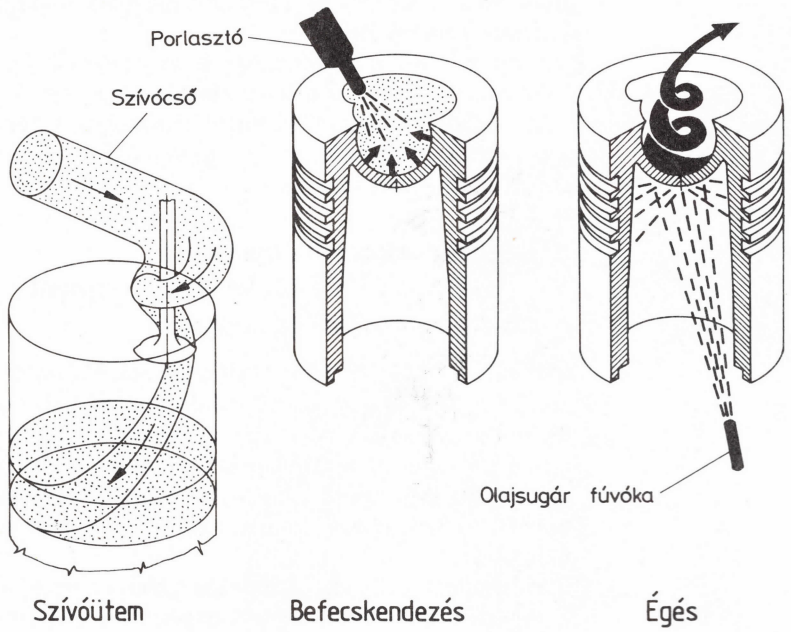
Az indítómotor 24 Volt feszültségű, ezért az indítás idejére a 48 Volt akkumulátor feszültséget az erre a célra pótlólagosan felszerelt mágneskapcsolók megfelezik.

A motornak nincs olajnyomáshiány védelme. A motor padló alatti elhelyezésű, ezért az olajnyomás figyelmet igényel az üzemeltetés során.

## 2. Melléküzemek

### 2.1. A dízelmotor tüzelőanyagellátása

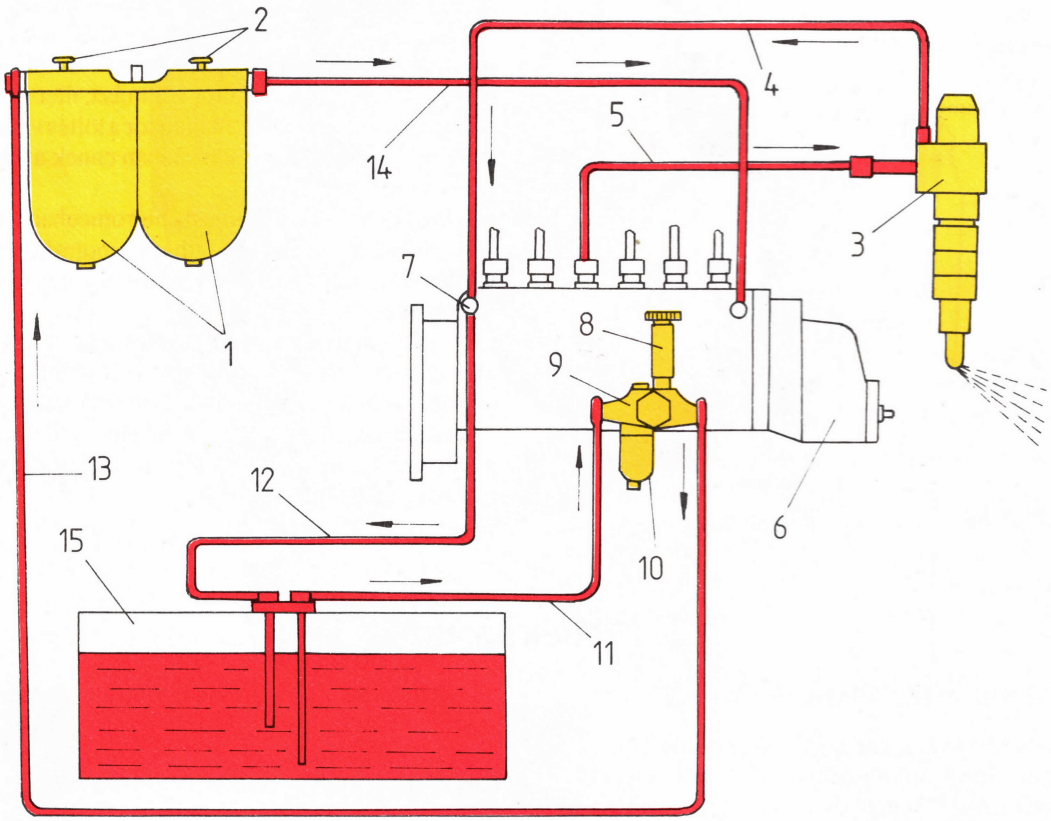
A motorhoz a tüzelőanyagot a befecskendezőszivattyúval egybeépített tápszivattyú juttatja el (7. ábra). A tüzelőanyag tápszivattyú dugattyús szivattyú, amit a befecskendezőszivattyú bütykös tengelyéről görgős lökőrúd működtet. Feladata, hogy a tüzelőanyagszűrő, valamint a befecskendezőszivattyú szívóterét üzem közben tüzelőanyaggal töltse meg. A tápszivattyúra szerelt kézi légtelenítő szivattyúval a tüzelőanyagszűrő és a befecskendezőszivattyú feltölthető, illetve a tüzelőanyag rendszer légteleníthető. A tápszivattyúra épített előszűrőben az átáramló tüzelőanyag durvább szennyező anyagai, valamint az abban található víz visszamarad. A kétfokozatú tüzelőanyagszűrő a tápszivattyú és a befecskendezőszivattyú közé van beiktatva. Feladata, hogy a tüzelőanyagban található legkisebb szennyeződéseket is vissatartsa, amitől a befecskendezőszivattyú, vagy a porlasztófúvókák megsérülnének. A kétfokozatú szűrő elő-, illetve finomszűrőjének szűrőházán, a fedél részen légtelenítő csavar van. Ezzel a szűrőház légteleníthető és a szűrő elrakódása




*6. ábra* **Az M égési eljárás**

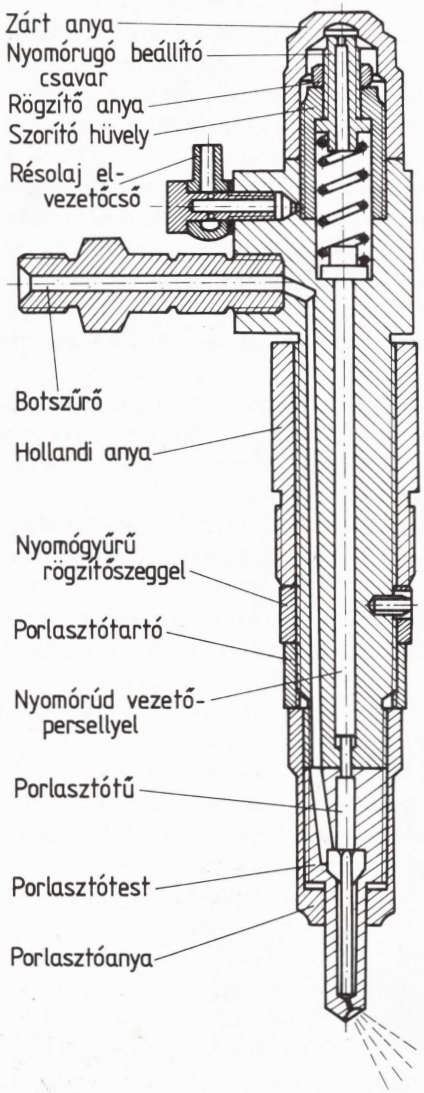
megállapítható. Ha a kinyitott légtelenítő furaton a tápszivattyú kézi szivattyújának működtetésekor nem folyik ki tüzelőanyag, az biztos jele a tüzelőanyaghiánynak, a légtelenítő csavart közvetlen megelőző szűrőbetét eltömődésének. Ezen vizsgálat előtt meg kell győződni arról, hogy a tápszivattyú szűrője nem szennyezett-e. Az előszűrőben filc, a finomszűrőben papír-szűrőbetét van.

A tápszivattyú a tűzelőanyagot a tartályból szívja és a kétfokozatú szűrőbe nyomja, ahonnan a befecskendezőszivattyú tápcsatornájába jut. A tüzelőanyag a befecskendező szivattyú fejszelepén és a nyomóvezetéken keresztül a porlasztóhoz kerül. A porlasztók és a befecskendezőszivattyú résolaja egy közös vezetéken keresztül, a túlnyomást szabályozó szelep közbeiktatásával visszakerül a tüzelőanyagtartályba.




*7. ábra* **A RÁBA-MAN 2156 HM6U típusú dízelmotor tüzelőanyagellátása**

1 kétfokozatú tüzelőanyagszűrő; a: előszűrő; b: finomszűrő, 2 légtelenítő csavarok a szűrőfedélen, 3 porlasztó, 4 résolajvezeték, 5 nyomóvezeték (porlasztócső), 6 befecskendezőszivattyú, 7 túlnyomást szabályozó szelep, 8 kéziszivattyú, 9 tüzelőanyag tápszivattyú, 10 ülepítő pohár, 11 szívóvezeték, 12 visszafolyóvezeték, 13 nyomóvezeték a tüzelőanyag tápszivattyútól az előszűrőig, 14 tüzelaőanyagvezeték a finomszűrőtől a befecskendezőszi-vattyúig, 15 tüzelőanyagtartály




*8. ábra* **A porlasztó szerkezeti felépítése**

A zárt rendszerű, tűszelepes porlasztó (8. ábra) az adagolószivattyú elemek által szállított tüzelőanyagot a porlasztófúvókán keresztül közvetlenül a gömbalakú égéstérbe fecskendezi. A porlasztónak egy darab 0,7 mm átmérőjű furata van. A porlasztót a hengerfejhez a porlasztótartón keresztül hollandi anya rögzíti. A porlasztó beépítési helyzetét, ezzel a tüzelőanyag sugár irányát egy hengeres szeg biztosítja, amit a hengerfejben kialakított horony vezet. A porlasztótartó alá helyezett réz tömítőgyűrű tömít és elvezeti a hőt.

A befecskendezőnyomást előállító rugó előfeszítését állítócsavarral lehet az előírt értékre beállítani.

A befecskendezőszivattyú Bosch rendszerű. A Bz motorkocsikba épített dízelmotorokon kétféle változat található. A többség jugoszláv gyártmányú YPE szivattyú, de előfordul lengyel WSK gyártmány is. A felszerelt befecskendezőszivattyú típusa meghatározza a többi kapcsolódó berendezés típusát is. Erről áttekintést a 3. táblázat ad.

*3. táblázat*

**A befecskendezőszivattyúk főbb adatai**

| Megnevezés | Mennyiség |
|---|---|
| Típus | YPE 6A 90 U 320/385 P76-G 3U-9.06 1 FVR |
| Gyártó | IPM (Jugoszlávia) WSK Delta-Mielec (Lengyelország) |
| Rendszer | Bosch |
| Forgásirány | a hajtás felől nézve bal |
| Regulátor típusa | IPM 680.00.00 R4E20-105/702 |
| Előbefecskendezés-állító típusa | IPM 720.00.00, vagy SPICA ITALIA-VR.4R S1A40-110 L6/07A |
| működési tartománya, 1/min | 400-1100 |
| állítási szög, ° | 6 |
| kezdete, ° | FHE 26-29 30 |
| Tápszivattyú | |
| típusa | YFP/K22 V8HF 03/1 |
| felépítése | előszűrővel, kézi légtelenítő szivattyúval |
| Porlasztó típusa | 814.00.00, vagy OD 1S 940, vagy BOSCH KDL 94S18/13 WD1S 94.0 OF |
| Porlasztóbetét típusa | 303.05.00, vagy 1 LK 35/W3, vagy DLLA 35 S2180 DSL 35.A4 |
| Porlasztó nyitónyomás, bar | 175 + 8 |

A vezértengelyre felerősített kúpkerékkel hajtott befecskendezőszivattyú illesztőperemmel van rögzítve a vezérműház fedélre a motor hossztengelyére merőleges helyzetben. A befecskendezőszivattyú a hajtást a hajtó tengelykapcsolón és az önműködő előbefecskendezésállító berendezésen keresztül kapja. A tüzelőanyag befecskendezés kezdetének finombeállítása a hajtó tengelykapcsolón lehetséges. A löketenként befecskendezett tüzelőanyag mennyiséget a befecskendezőszivattyú elemének alsó és felső vezérlőéle határozza meg. A befecskendezőszivattyúval egybeépített röpsúlyos regulátor a befecskendezett tüzelőanyag mennyiségét korlátozza a motor maximális, valamint üresjárati fordulatszámát.

## 2.2. A dízelmotor kenése

A kenési rendszer főbb jellemzőit a 4. táblázat tartalmazza. A dízelmotornak fekvő elrendezése miatt nincs olajteknője, mivel az túl mélyre kerülne. A motor szárazkarteles kivitelű. A hengerfejekkel ellentétes oldalon van a tartályszerű olajteknő.

A motor olajkörében (9. ábra) az olaj keringetését két fogaskerékszivattyú végzi, amelyeket a vezérműházból

*4. táblázat*

**A RÁBA-MAN D2156 HM6U típusú dízelmotor kenési rendszerének jellemzői**

| Megnevezés | Mennyiség |
|---|---|
| Kenőolaj mennyisége, liter | 22 |
| Kenési rendszer típusa | Nyomás alatti kenés nyomó és ürítő fogaskerékszivattyúval, olajhűtővel |
| Kenőlajhűtő | olaj-vízhűtő |
| Kenőolajszűrés | |
| főáramkörben | kétfokozatú szűrő szitaszűrő – előszűrő papírbetét – finomszűrő |
| mellékáramban | centrifugál olajszűrő |
| Kenőolaj üzemi hőmérséklete, °C | 90 |
| rövid ideig, °C | 100 |
| Kenőolaj készlet (olajhűtővel együtt), kg | 22 |
| Olajnyomás | |
| névleges fordulaton, bar | 3–4 |
| üresjárati fordulaton, bar | 0,8 – 1,4 |
| üzembiztonsági határ, bar | 0,6 |
| Nyitónyomás értékek | |
| nyomásszabályozó szelep a nyomóágban, bar (az olajhűtő és az olajszűrő között) | 4–5 |
| megkerülő szelep a papírszűrőhöz, bar | 1,8+0,5 |
| megkerülő szelep mindkét szűrőbetéthez, bar | 5,3+1,0 |
| túlnyomást szabályozó szelep a nyomó kenőolajszivattyún, bar | 10+1 |
| megkerülő szelep az olajhűtőben, bar | 2,5–3,5 |
| szelep a dugattyú hűtésére szolgáló olajsugár fúvókához, bar | 1,2–1,5 |

fogaskerekek hajtanak. A *10 nyomószivattyú* látja el kenőolajjal a motor kenőhelyeit, valamint a dugattyúfenék hűtés fúvókáit. A nyomószivattyú a 7. főcsapágyfedélre csavarokkal van erősítve. A nyomószivattyú hátsó fedelében beépített 10±1 bar nyomásértékre beállított biztonsági szelep védi a kenőolaj csővezetéket az esetleges túlterheléstől. A *9 ürítőszivattyúnak* két szívó és egy nyomócsatlakozása van. Az ürítőszivattyú a forgattyúház alján lévő két elszívófedélből az olajtároló térbe szállítja az elszívófedélben összefolyt olajat. Az ürítőszivattyú a 6. főcsapágyfedélre van erősítve, hajtását a kenőolaj szivattyúról tengelykapcsoló hüvely közvetítésével kapja.

A nyomószivattyú a *8 olajtartályból* szívja az olajat, és az olajszűrőn keresztül a forgattyúházba hengerelt *3 elosztócsatornába* nyomja. Az elosztócsatornából az olaj a *4 ferde furatokon* keresztül jut el a főcsapágyakhoz, onnan pedig a forgattyústengelybe fúrt olajfuratokon keresztül a hajtórúd csapágyakhoz. A vezértengely négy csapágyához a forgattyúházba fúrt *5 furatokon* kerül az olaj.

A hajtórúdcsapágyakból kifolyó és szétszórt olaj keni a henger belső falát. A vezértengely elöli és hátsó csapágyától a forgattyúházba sajtolt *2 olajcsöveken* a hengerfejben, valamint a szelephimba bakban kialakított furatokon át jut el az olaj a szelephimba tengelyhez.

A befecskendezőszivattyú hajtás (fogaskerekek, csapágyak stb.) kenése szórt olajozással történik. A befecskendezőszivattyú kenéséhez a kenőolaj a forgattyúház olajcsatornájára csatlakozó külső csövezetéken keresztül áramlik. A befecskendezőszivattyúból az olaj a hajtás oldali csapágyon keresztül közvetlenül a motor olajterébe folyik vissza.

A befecskendezőszivattyú hajtás oldali csapágyazásához nincs beépítve tömítőgyűrű. A befecskendezőszivattyún lévő olajbetöltő és olajszint ellenőrző csavaroknak a központi kenés miatt nincs jelentősége.

A forgattyúházban lévő elosztócsőnek a lendkerékház felőli részén található furatához csatlakozik az olajnyomás jelző műszer távadója.

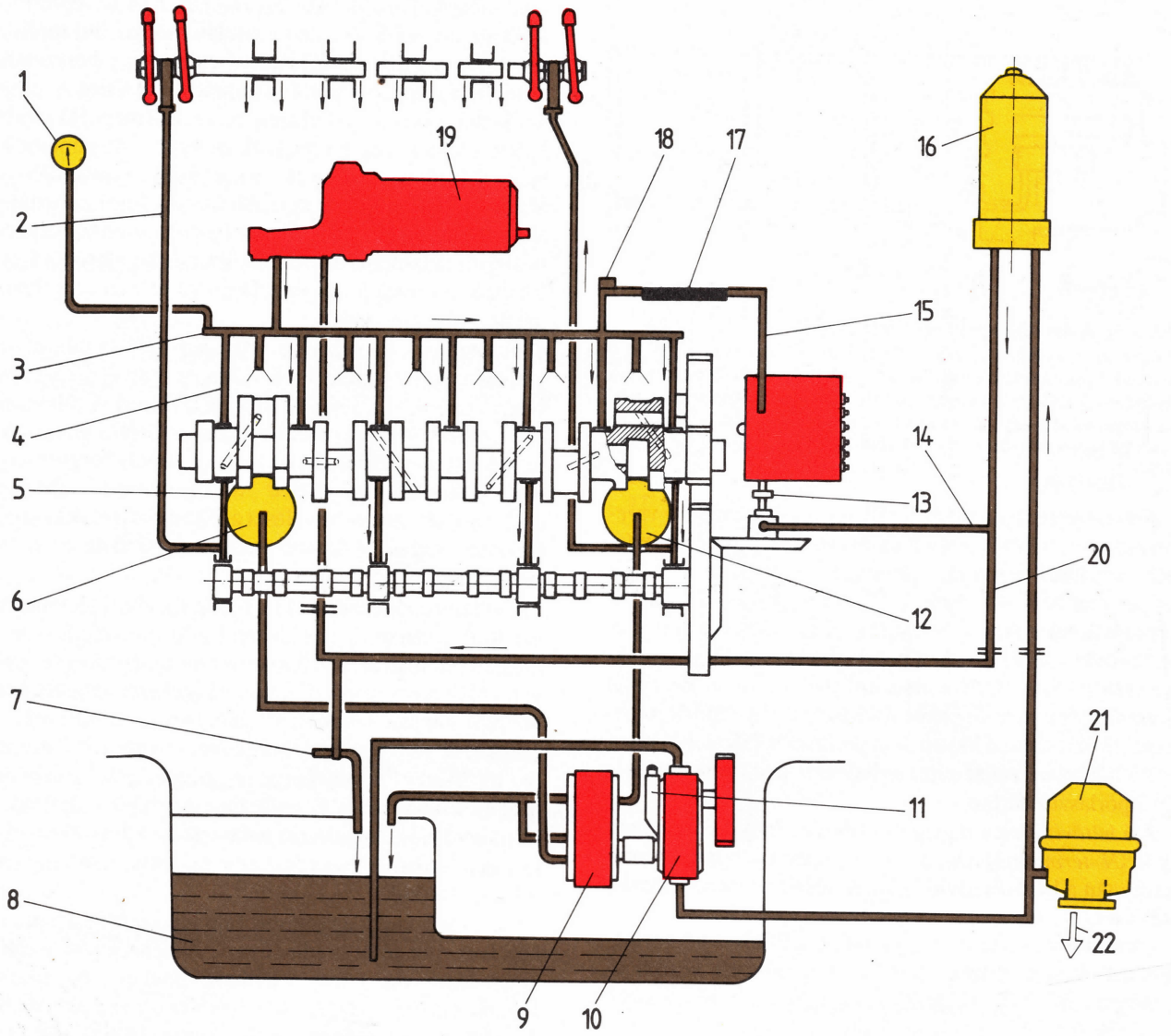
A kenési rendszer legnagyobb nyomása 4–5 bar értékre van beállítva az olajszűrő és az olajhűtő közötti kenőolajvezetékbe épített nyomásszabályozó szeleppel.

Az olajsugaras dugattyúhűtés során az olaj hengerenként a gömbfelületű égéstér külső falára szóródik és a tüzelőanyag elégésekor keletkezett hő egy részét elvonja. Az olajszóró fúvókák a kenőolajelosztó vezetékhez csatlakoznak. Ha a kenőrendszerben a nyomás 1,5 bar-nál kisebb akkor az olajszóró fúvókához az olaj hozzávezetését egy szabályozószelep elzárja. Ilyenkor az olajszivattyúval szállított kenőolaj a kenési helyekre jut el.

A főáramú, kétfokozatú olajszűrő a vezérműház oldalára csavarokkal van felerősítve peremes csatlakozással és a motor hossztengelyére merőlegesen helyezkedik el. Az előszűrés szitaszűrővel, a finomszűrés papírbetéttel történik. A szűrő a vezérműház fedelében kialakított olajcsatornákon keresztül van összeköttetésben az olajszivattyúval és az elosztóvezetékkel.

A szűrőbe épített megkerülő szelepek a papír szűrőbetét eltömődése, valamint téli indításnál a még hideg sűrű olaj esetén biztosítják a folyamatos olajátfolyást. A papír szűrőbetét elé iktatott 1,8+0,5 bar nyitónyomású megkerülő szelep akkor nyit, ha a papír elszennyeződött. Ilyenkor szűretlen olaj kerül a kenőrendszerbe. Az olajszűrő teljes megkerülésére beépített megkerülő szelep nyitónyomása 5,3–6,3 bar. Ezen keresztül a szűrőhöz vezető olajcsatorna a szűrőtől visszavezető olajcsatornával rövidre záródik. Ez fordulhat elő pl. télen, ha a még hideg, sűrű olaj nem tud kellő mennyiségben a szűrőbetéteken átfolyni.

A főáramkörbe iktatott kétfokozatú kenőolajszűrőn kívül mellékáramkörű centrifugál olajszűrő is található a Bz motorkocsikba épített motorok többségénél. Az olaj a kétfokozatú kenőolajszűrő nyomóvezetékéhez csatlakozó csővezetéken keresztül jut a centrifugál olajszűrőbe. Egy beépített szabályozószelep biztosítja, hogy a centrifugálszűrőbe ne kerüljön olaj, ha az olajnyomás 1,5 bar-nál




*9. ábra* **A dízelmotor kenési vázlata**

1 olajnyomás adó, 2 olajfurat a hátsó szelephimba tengelyhez, 3 elosztócsatorna, 4 ferde furatok a főcsapágyakhoz, 5 ferde furatok a vezértengely csapágyakhoz, 6, 12 szívókosár, 7 túlnyomás-határoló szelep, 8 olajtartály, 9 ürítőszivattyú, 10 nyomószivattyú ürítőszeleppel, 11 biztonsági szelep, 13 olajvisszafolyás a befecskendezőszivattyútól, 14 olajfurat a befecskendezőszivattyú meghajtáshoz, 15 olajvezeték a befecskendezőszivattyúhoz, 16 olajszűrő, 17 flexibilis cső a befecskendezőszivattyúhoz, 18 vakdugó, 19 olajhűtő, 20 vezérműház olajfurat, 21 centrifugál olajszűrő (ha van), 22 szűrt olaj visszafolyás

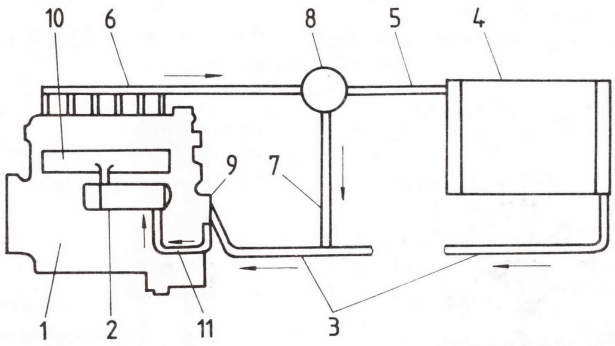
kisebb. A szűrő az olajteknőre van erősítve. A szűrt olaj az olajtartályba folyik vissza.

Az olajhűtő közvetlen a forgattyúházra van felerősítve és a forgattyúházban kialakított olajcsatornákon keresztül külön csővezeték nélkül áll összeköttetésben az elosztóvezetékkel. Az olajhűtő az olajszűrő után van bekötve a kenési rendszerbe. A dízelmotor indítása után az olajhűtőn keresztül áramló hűtővíz gyorsan üzemi hőmérsékletre melegíti az olajat. Üzemben az olajhűtő feladata, hogy a motor kenőolaját visszahűtse. Az olajhűtő ezért hőcserélőnek tekinthető.

Az olajhűtőbe 3,5 bar nyitónyomásra beállított megkerülő szelep van építve. A szelep a hűtőt rövidre zárja, ha annak megnő az ellenállása és a beállított nyomásértéket túllépi. Az olajbetöltő nyílás az olajtartály tetején van. Itt található az olajszintmérő pálca is.

## 2.3. A dízelmotor hűtése

A dízelmotor vízhűtésű. A hűtővizet a vezérműház fedelére szerelt *9 centrifugál vízszivattyú* (10. ábra) keringeti. A vízszivattyú a forgattyústengely végén lévő lépcsős ékszíjtárcsáról kapja a hajtását. (A szivattyú szívórészén alul lévő ellenőrző furatot időnként ellenőrizni kell, hogy a felfröccsenő sártól nem tömődött-e el. A furatnál jelentkező vízcsepegés a szivattyú tengely tömítésének meghibásodására utal.)




*10. ábra* **A dízelmotor hűtővíz rendszere**
1 dízelmotor, 2 olajhűtő, 3 szívócső a vízhűtő és a vízszivattyú között, 4 vízhűtő, 5 összekötőcső a termosztát és a hűtő között, 6 hűtővíz elvezető gyűjtőcső, 7 rövidrezáró vezeték, 8 MAN-termosztát, 9 centrifugál vízszivattyú, 10 forgattyúház vízfedél, 11 nyomócső a vízszivattyú és az olajhűtő között, Kis vízkör: 9-11-2-10-6-8-7, Nagy vízkör: 9-11-2-10-6-8-5-4-3

A vízszivattyú a *4 hűtőből*, illetve a *7 rövidrezáró vezetékből* szívott hűtővizet a *2 olajhűtőn* keresztül a hűtővíztér fedélbe nyomja, ahonnan a forgattyúházban egyenletesen oszlik el (5. és 10. ábra). A forgattyúházból a hűtővíz furatokon keresztül kerül mindkét hengerfejbe. A hűtővíz visszavezetés a hengerfejekhez felül peremekkel felerősített hűtővíz elvezető gyűjtőcsövön keresztül történik. A hengerfejekből a vízkivezető peremekbe helyezett csőcsonkon keresztül a porlasztók közeléből távozik a hűtővíz. Ezáltal teljes terheléssel való üzem esetén is jó a porlasztó hűtése.

A *6 hűtővíz elvezető gyüjtőcső* és a *4 vízhűtő* közé épített *8 MAN–termosztát* lehetővé teszi, hogy a dízelmotor indítása után a hűtővíz rövid idő alatt elérje az üzemi hőmérsékletét.

Üzem közben a termosztát feladata a hűtővíz hőmérsékletének állandó értéken tartása. A termosztát vezérli az átáramló hűtővíz mennyiségét a hűtő és a rövidrezáró vezeték felé. A két helyen átfolyó vízmennyiséget a termosztát váltakozva szabályozza. A hűtőhöz vezető nyílás nyitásával a rövidrezáró vezetéket zárja és fordítva. A termosztát alapállásában – amikor a tágulóbetét még nem kezdett el működni – a hűtőhöz vezető nyílást rugóerő hatására egy tányér zárja. A rövidrezáró vezetéket a tágulóbetéttel működtetett tányér zárja, amelynek nyitóhőmérséklete 70 ± 2 °C. A teljes nyitás 85 °C hűtővíz hőmérsékletnél van.

A termosztát egy idő után elveszti nyitóképességét. Ennek következtében a hűtővíz nem tud a hűtőhöz áramolni, ami a motor túlmelegedését, vagy akár sérülését is okozhatja.

## 2.4. Fordulatszámszabályozás

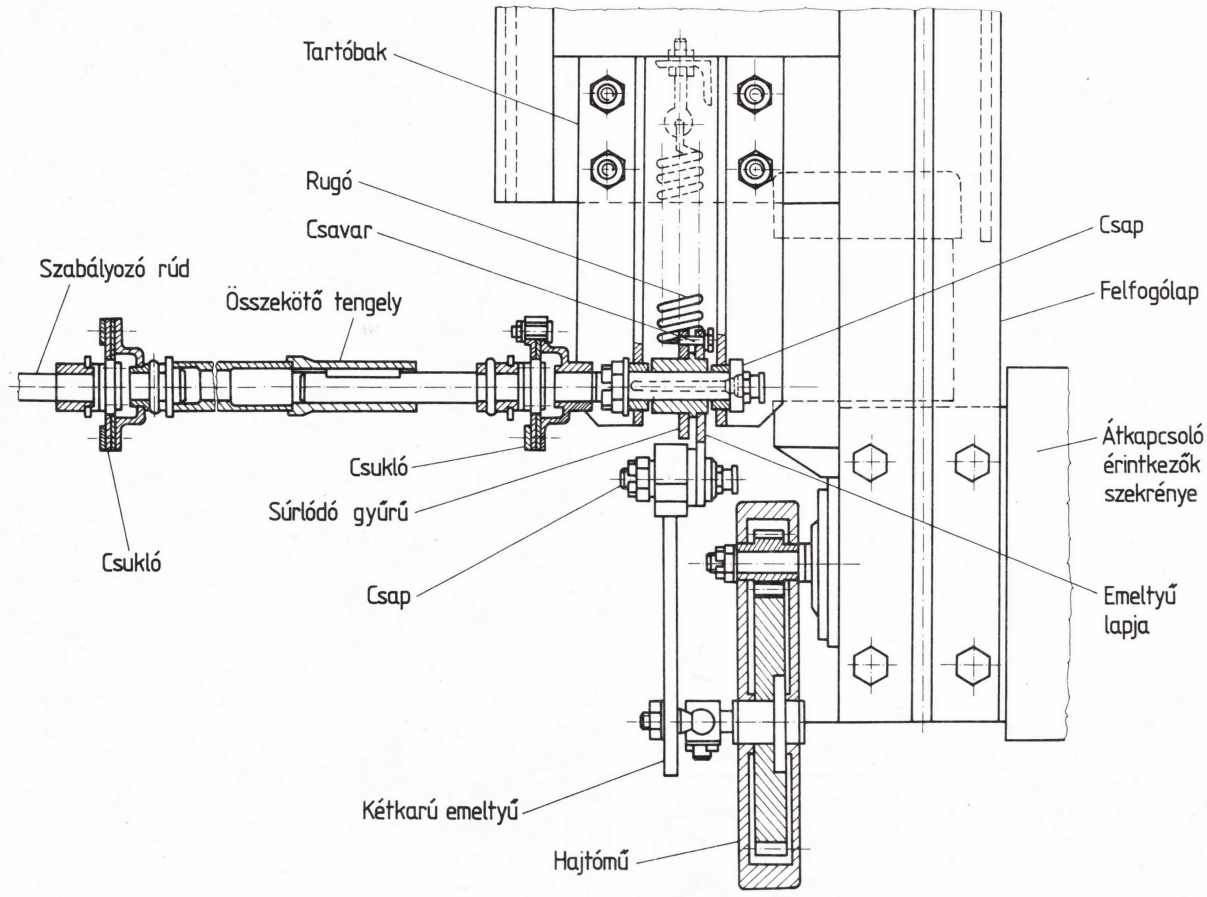
A motor fordulatszámszabályozása a közúti gépjárművekben üzemelő dízelmotoroknál elterjedt megoldás szerint épül fel. A befecskendezőszivattyú hajtással ellentétes végére felszerelt röpsúlyos fordulatszámszabályozó korlátozza a befecskendezett tüzelőanyag mennyiségét a motor maximális, valamint üresjárati fordulatszámán. A fordulatszámszabályozón csak az alapjárati és a végfordulat állítható be. A két rögzített fordulatszám közötti fordulatszámokat a töltésállító emeltyű pillanatnyi helyzetéhez tartozó forgatónyomaték és a terhelés által létrejött terhelő nyomaték egyensúlyi helyzete határozza meg. Ha a terheletlen – kikapcsolt hajtóművel üzemelő – dízelmotor befecskendezőszivattyújának töltésállító emeltyűjét az alapjárati helyzetből a magasabb fokozat felé kimozdítjuk, akkor a motor furdulatszáma a fordulatszámszabályozón beállított maximális értékig nő. Ezt a tulajdonságot figyelembe kell vennünk a hajtómű kézi vezérlésekor, valamint a motor hidegindításakor.

A motorkocsi távvezérlésre alkalmas, ezért a töltésállítás a kiválasztott vezetőállásról villamos úton történik. Ezek a jelek jutnak el a vezérelt motorkocsira is. A töltésállító – közismertebb nevén szervomotor – mellékáramkörű gerjesztésű egyenáramú villamosmotor, amely forgásirányának változtatását, illetve a dízelmotor töltésének csökkentését, illetve növelését a töltésállító relék közbeiktatásával végzi. Villamos vezérlését részletesen a VII. fejezet ismerteti.

A villamos töltésállító (11., 12. és 13. ábrák) a motorkocsi jobb oldalán, a segédüzemi gépkeret mellé van az alvázra felerősítve. A villamosmotor tengelyvégére csiga van erősítve. A csigával hajtott csigakerék tengely belső végéről kapják a hajtást az átkapcsoló érintkezők. Az érintkezők szekrényének fedele átlátszó anyagból készült, így az érintkezők működése megfigyelhető. A hajtóműházban műanyagból készült fogaskerékpár található. A kisméretű hajtó fogaskerék a töltésállító kimenő tengelyére van felerősítve, amelyhez egy nagy fogszámú fogaskerék kapcsolódik.

A két fogaskerék egymáson való legördülése a hajtóműház íves mozgását eredményezi. A hajtóművel vonórúd útján össze van kötve a kétkarú emeltyű. Az emeltyű csapon van felillesztve. A töltés növelésnél az emeltyű rövidebb karja rugózott állítócsavarra támaszkodik és elfordítja az emeltyű lapját a csappal. A kétkarú emeltyűt a hajtóműház rugó ellenében fordítja el. A töltés csökkentésekor – a hajtóműház visszafelé forgásakor – annak mozgását a rugó ereje segíti. Az emeltyű lapja, a csappal súrlódó gyűrűvel és csavarral van összeköttetésben a szabályozó rúddal. Ez a megoldás állítási lehetőséget biztosít a szabályozó tengely és a fordulatszámszabályozó töltésállító emeltyűje között. A csap a szabályozó rúddal összekötő tengely és két csukló közvetítésével van kapcsolatban. A dízelmotor befecskendezőszivattyújára felszerelt fordulatszámszabályozó töltésállító emeltyűjének a következő nyolc állása van: (14. ábra) STOP, alapjárat és hat töltés fokozat.

Mivel a befecskendezőszivattyú a motorra merőlegesen és a szabályozó tengelyhez képest mélyen helyezkedik el, szükségessé vált a szabályozó tengely forgó mozgását 90°-kal elfordítani, amit egy szögemeltyű rendszer valósít meg (15. ábra). A szögemeltyűt és a töltésállító emeltyűt összekötő rúd kapcsolja össze. A szabályozó tengelyre egy emeltyűvel kapcsolódik (16. ábra) a hajtómű centrifugál-




*11. ábra* **A töltésállító és szabályozó rúd kapcsolata**

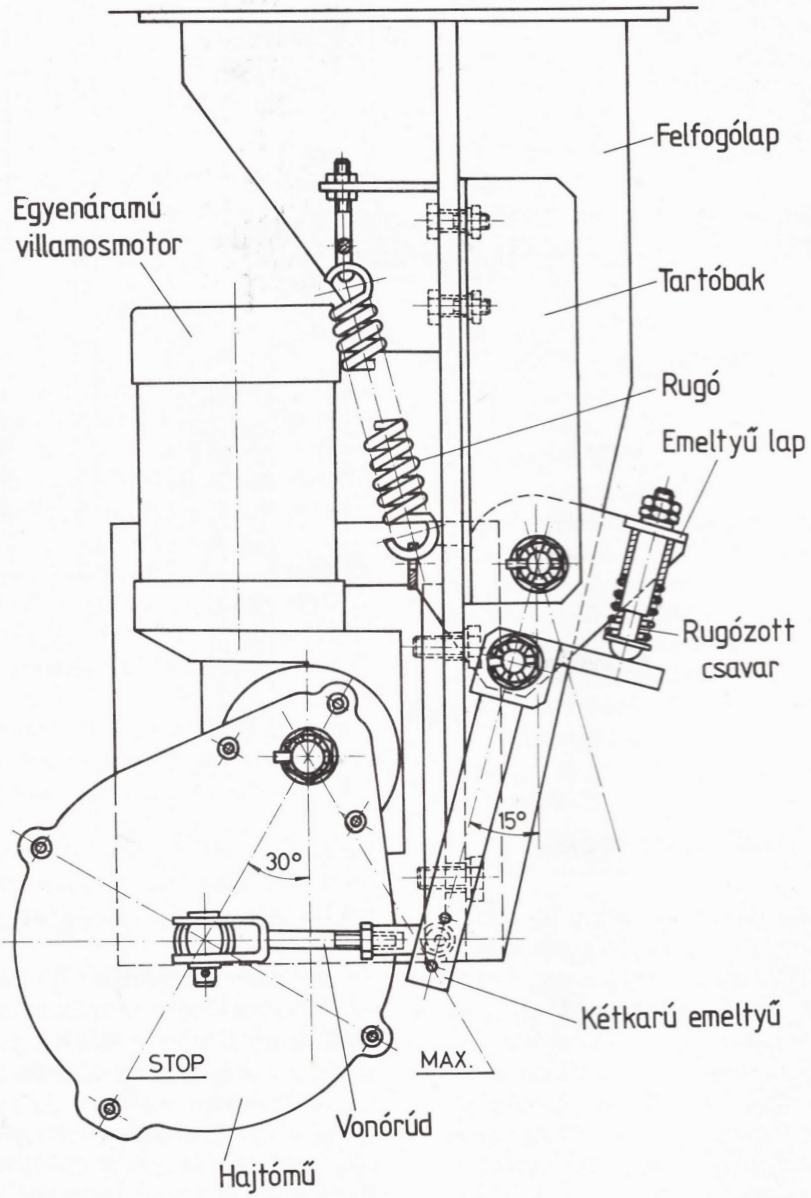
szabályzójának összekötő rúdja. (Feladatát a III. fejezet ismerteti.) Az összekötő rudat a rugó alaphelyzetben tartja. A szükségemeltyűvel a szabályozótengelyt a nagyobb töltés irányába forgathatjuk. Mivel a rendszerben lévő áttétel, és az emeltyűrendszer megakadályozza a töltésállító berendezés szabályozó tengelyről való visszaforgatását, ezért mindig figyelembe kell vennünk, hogy a szükségemeltyűvel a szabályozó tengelyt a töltésállító egy adott töltésének megfelelő állásából csak a nagyobb fokozatoknak megfelelő állásba tudjuk forgatni a rugó ellenében. **Tilos a dízelmotor leállítására a szükségemeltyűt használni, mert a rudazat leállító helyzetbe való nyomásával a rudazatba épített csuklók, vagy a súrlódó gyűrű megsérülhet!**

Amennyiben a rudazatról kívánjuk a dízelmotort leállítani, azt a befecskendezőszivattyú töltésállító emeltyűjének a motorkocsi középvonala felé – befelé – történt nyomásával érhetjük el. (A 14. ábrán feltüntettük a motorkocsi középvonalát is.)

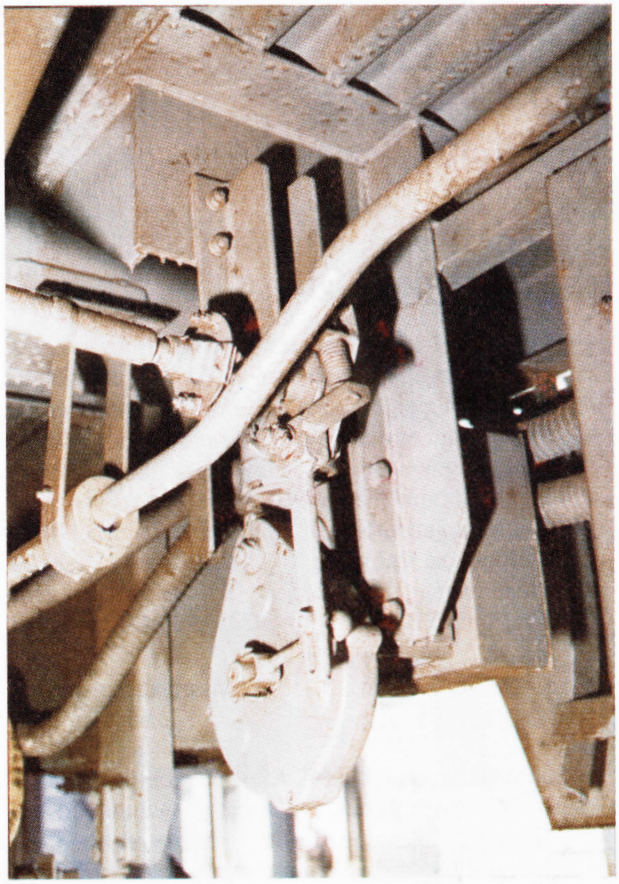
## 2.5. A dízelmotor levegőellátása

A dízelmotor levegőellátását a 17. ábra szemlélteti.

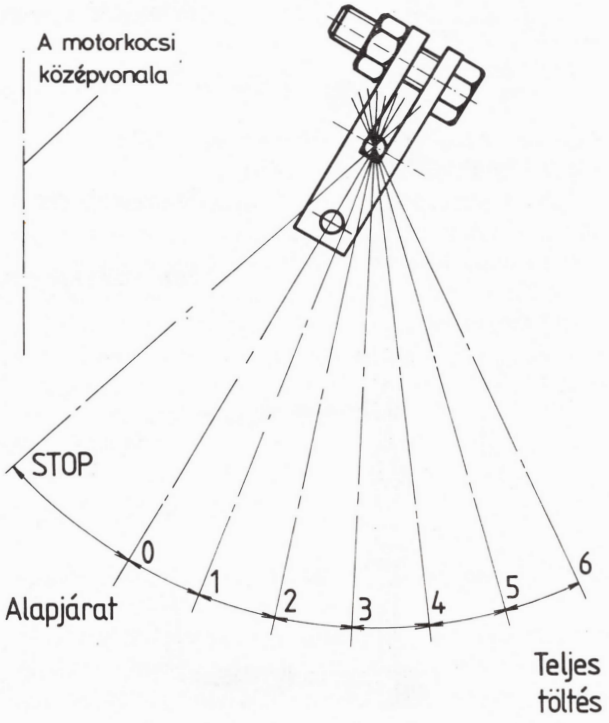
A motorkocsi jobb oldalán az ablaksor alsó éle alatt található a szívórács. A rács közepe a sínkorona felett kb. 1600 mm magasságban van. Ez a magasság biztosítja, hogy a motor ne a motorkocsi által felkevert poros levegőt szívja be. A rács elemei labirint rendszerben vannak behegesztve, így a motorkocsi oldalfala és belső burkolata közt kialakított légcsatornába falevél, papírlap, fűszál stb. nem juthat be. A légcsatorna alsó része kúposan összeszűkül, az alján csavarokkal rögzített tisztítófedél van. A kúpos rész belső oldalához csatlakozik az SPP–750 típusú papírbetétes légszűrő. A légszűrő és a dízelmotor nyomáskiegyenlítő dobja közti összekötő csőbe épített hajlékony szakaszok kiegyenlítik a rugalmasan felfüggesztett dízelmotor mozgásait. A nyomáskiegyenlítő dob a motor forgattyúházához van erősítve. A kiegyenlítő dobba csatlakozik az 1-2-3 és a 4-5-6 számú hengerek közös szívócsöve.




*12. ábra* **A dízelmotor töltésállító berendezése**

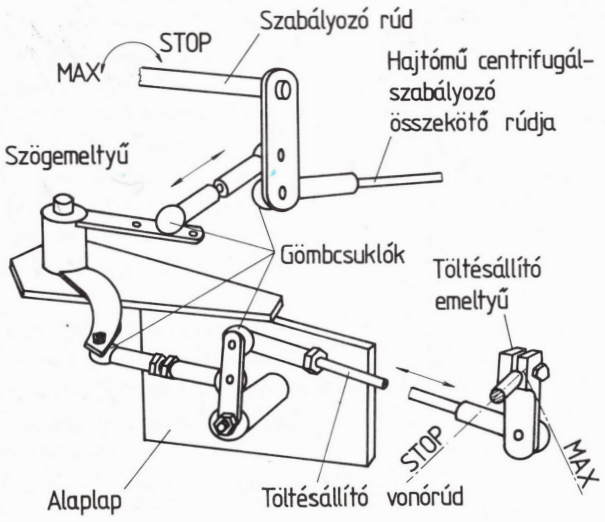


*13. ábra* **A töltésállító berendezés elhelyezése**

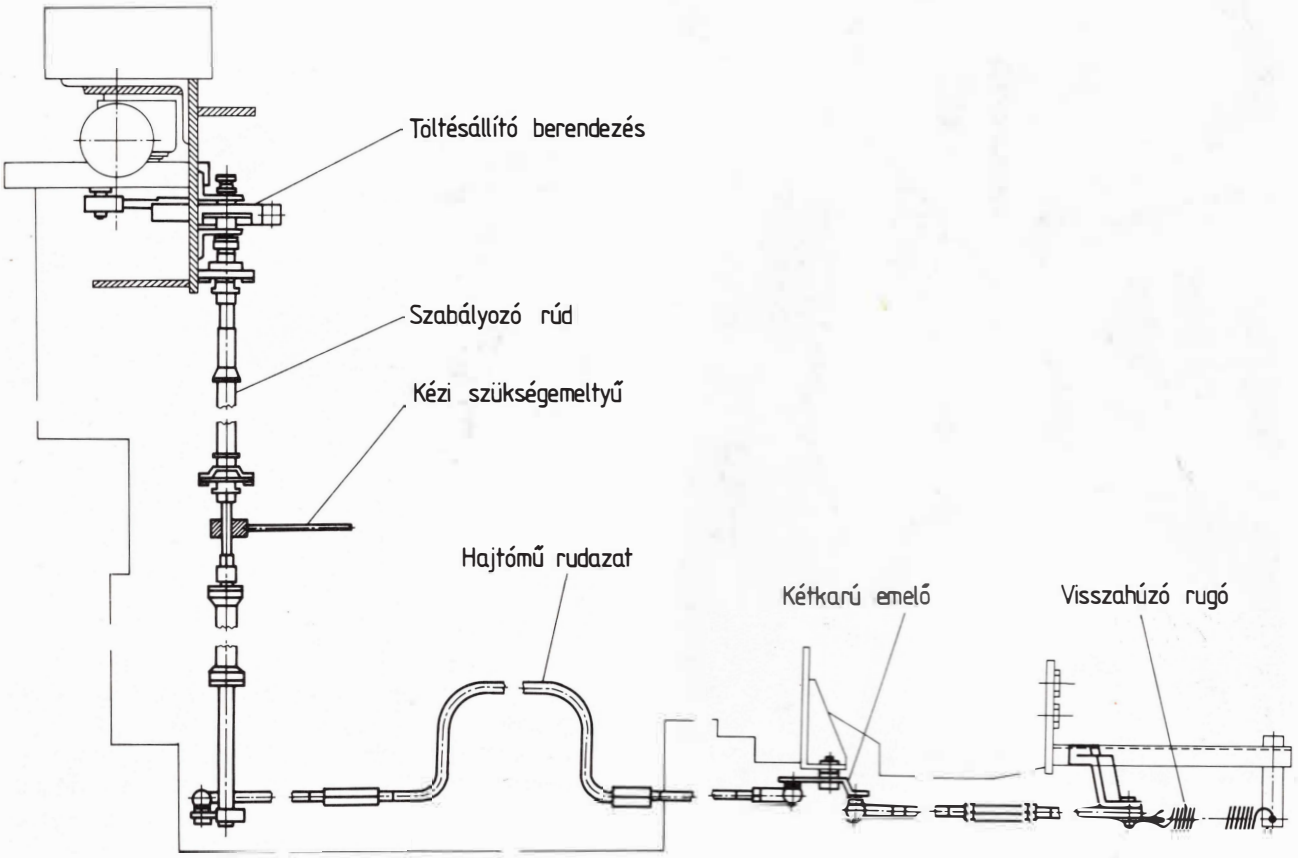



| Menetszabályozó állás | 0 | I | II | III | IV | V | VI | VII |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Töltésfokozat | Alapjárat | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| K12, K21 | X | X | | X | | X | | X |
| K13 | | | X | X | | | X | X |
| K14 | | | | | X | X | X | X |

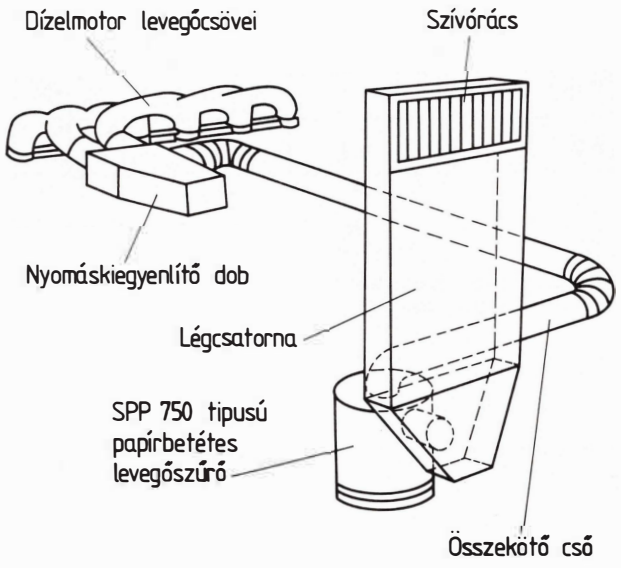
*14. ábra* **A befecskendezőszivattyú töltésállító emeltyűjének állásai és a töltésállító relék meghúzási sorrendje**




*15. ábra* **A szögemeltyű elrendezési vázlata**




*16. ábra* **A szabályozórúd és a hajtómű rudazat kapcsolata**




*17. ábra* **A dízelmotor levegőellátása**

# III. Hajtásrendszer

## 1. A hajtásrendszer általános leírása

A motorkocsi hajtási rendszerét a 18., 19. és 20. ábrák szemléltetik. A *4 dízelmotor* és az azzal egybeépített *11 hidromechanikus hajtómű* három ponton gumi csillapítású tartóbakokon a motorkocsi alvázára van felfüggesztve. A hajtómű kihajtó tengelyét a *16 tengelyhajtóművel* a *15 kardántengely* köti össze. A tengelyhajtómű egyben az irányváltó feladatát is ellátja. Az előtét hajtóműről ékszíjjal hajtott *2 légsűrítő* és az *1 generátor* az alvázra rugalmasan felfüggesztett segédüzemi gépkereten van elhelyezve. Az előtét hajtómű is a segédüzemi gépkerethez van rögzítve, hajtását a dízelmotor lépcsős ékszíjtárcsájához rögzített *29 segédüzemi kardántengelyről* kapja.

A tengelyhajtóművel az alvázhoz csőből készült, háromszög szerkezetű *25 nyomatéktámmal* köti ki. A nyomatéktám egy különlegesen kialakított csappal gumi elemek közbeiktatásával rugalmasan kapcsolódik az alvázhoz.

A RÁBA-MAN D2156 HM6U típusú dízelmotor beépítése során közdarabon kívül szükségessé vált a dízelmotor és a hajtómű összeillesztése is. A lendítőkerékre a *7 illesztő közgyűrű* került felszerelése.

## 2. Hidromechanikus hajtómű

A motorkocsikba PRÁGA 2M70.03 típusú hidromechanikus hajtóművet építettek be a vasúti üzem által megkívánt módosításokkal. A hidromechanikus hajtómű főbb jellemzőit az 5. táblázat tartalmazza. Időközben a hajtómű 03 jelű változatához hasonló, attól lényegesen nem különböző változatai is kerültek a MÁV állagába.

*5. táblázat*

**A PRÁGA 2 M 70.03 típusú hidromechanikus hajtómű fő adatai**

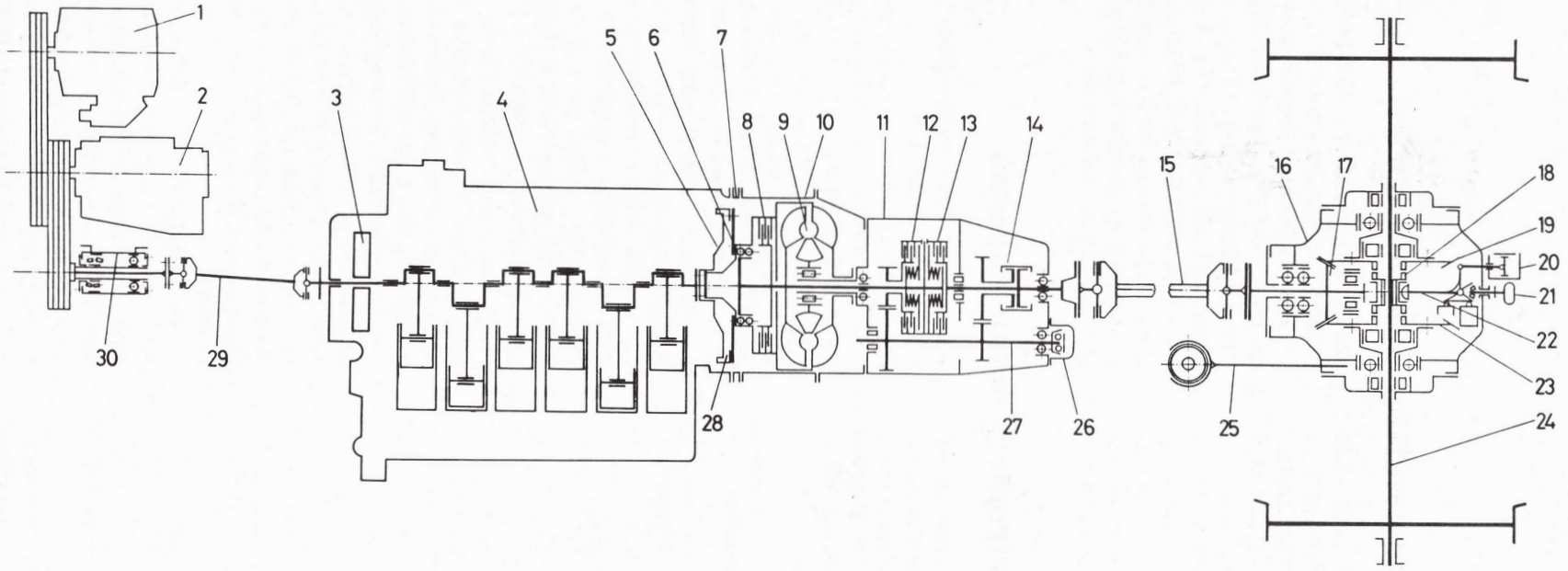
| Megnevezés | Mennyiség |
|---|---|
| Névleges behajtó teljesítmény, kW | 147 |
| fordulatszám, 1/min | 2500 |
| nyomaték, Nm | 735 |
| Kapcsolható mechanikus fokozatok száma | 2 |
| Hidromechanikus nyomatékmódosító | 1 |
| Nyomatékmódosító típusa | M400.1A |
| áttétele | 3,2 |
| Mechanikus fokozatok áttétele I. | 2,21 |
| II. | 1,0 |
| Legnagyobb áttételi viszony az I. sebességfokozatban (álló járműnél) | 7,1 |
| Olajnyomás a hidraulikus fővezetékben, bar | 7,0+0,1 |
| A nyomatékmódosítóból kilépő olaj nyomása, bar | 2,75+0,1 |
| Tömege olajjal feltöltve hőkicserélő nélkül, kg | 200 |
| Betölthető olaj mennyisége, liter | 34 |

A hajtómű hidrodinamikus nyomatékmódosítóból és mechanikus fogaskerekes hajtóműből áll.

A hajtóművet közúti gépjárművek – elsősorban városi autóbuszok – számára tervezték, ezért több olyan jellegzetessége van, ami a vasútüzemben használatos hajtóműveknél nem található meg.

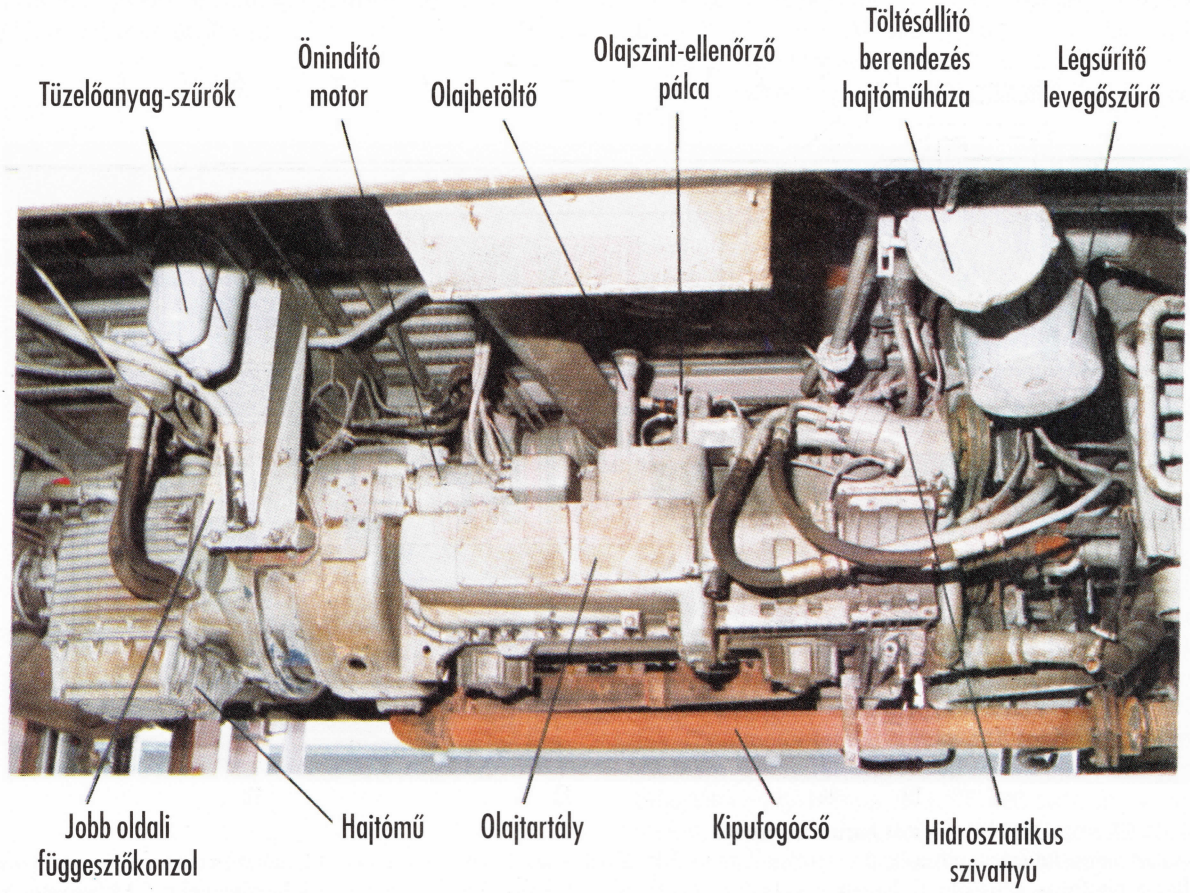
A nyomatékmódosító meridiánmetszete körgeometriás. A lapátkoszorúk átömlése félaxiális. Az 1 szivattyú lapátkoszorúból kilépő olaj a *20 turbinakerék*, majd a *19 vezetőkerék* lapátkoszorúján áramlik át (21. ábra). A különleges típusú nyomatékmódosítók az ún. Trilok-hajtást valósítják meg. Mint az ábrán láthatjuk a szivattyúnak és a turbinának közel azonos geometriai méretű lapátkoszorúja van. A két lapátkoszorú között van a vezetőkerék. A vezetőkerék a hajtóműházhoz a görgős szabadonfutóval kapcsolódik. Amíg a vezetőkereket negatív értelmű nyomaték terheli addig, a vezetőkereket a szabadonfutó szerkezet a házhoz rögzíti, így a gép mint hidrodinamikus nyomatékmódosító működik. Az áttétel változása során az ún. tengelykapcsoló pontban a vezetőkereket terhelő nyomaték iránya megváltozik, pozitív értelmű lesz, így a szabadonfutó a vezetőkereket oldja. A vezetőkerék az olaj kerületi áramlásának megfelelően szabadon elforog. Ettől a ponttól kezdve a nyomatékmódosító mint tengelykapcsoló működik tovább. Ez a megoldás a működésének első szakaszában a nyomatéknövelés előnyét használja ki, majd amikor a nyomatékmódosító üzem hatásfoka csökken, a jó hatásfokú tengelykapcsoló üzemre tér át. Az üzemmódváltás külső beavatkozást nem igényel. Az ilyen nyomatékmódosítókat kétfázisú nyomatékmódosítónak is nevezik.

A hajtómű első részében található a nyomatékmódosító. A szivattyúkerék a nyomatékmódosító házzal egy egység, amit csillag alakú acél hajtótárcsán keresztül a dízelmotor hajt. A nyomatékmódosító *20 turbinakereke* a *18 hajtótengelyt* hajtja. A hajtótengely elülső részén van a reteszelőkapcsoló négy darab *16 tárcsás kapcsolója*. A hajtótengely a *19 vezetőkerék* tartóhüvelyén megy keresztül, amely a

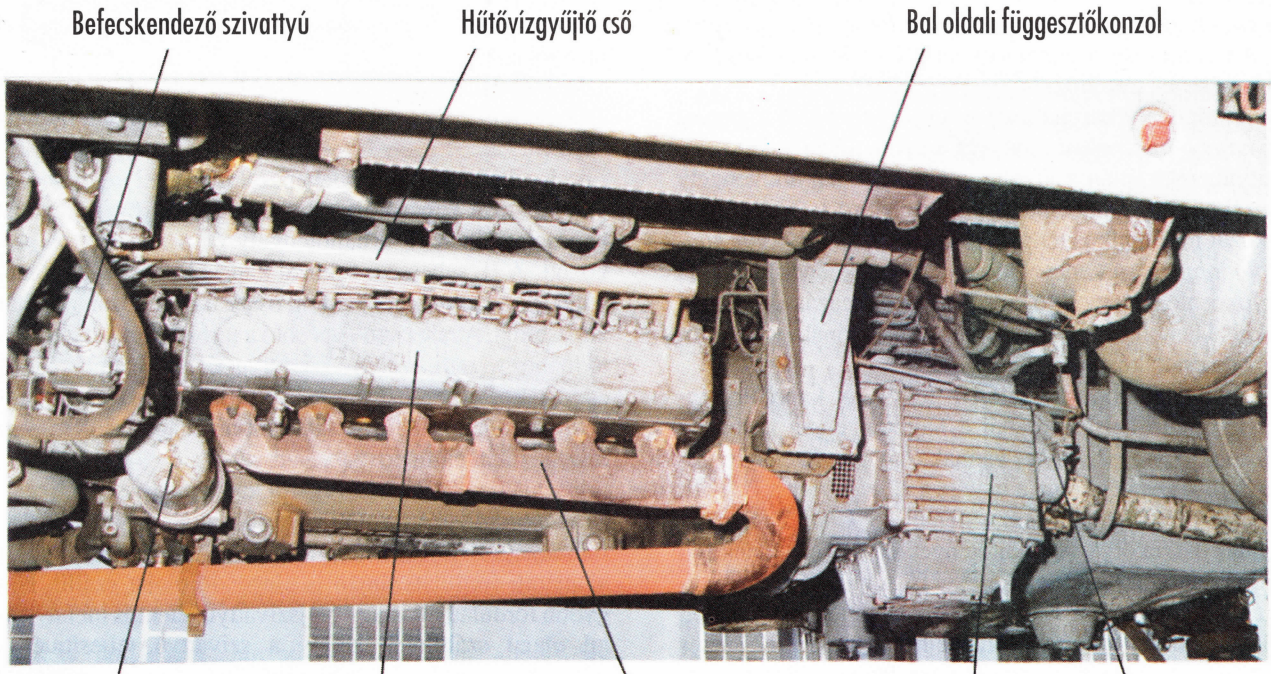



*18. ábra* **A Bz motorkocsi hajtásrendszer vázlata**

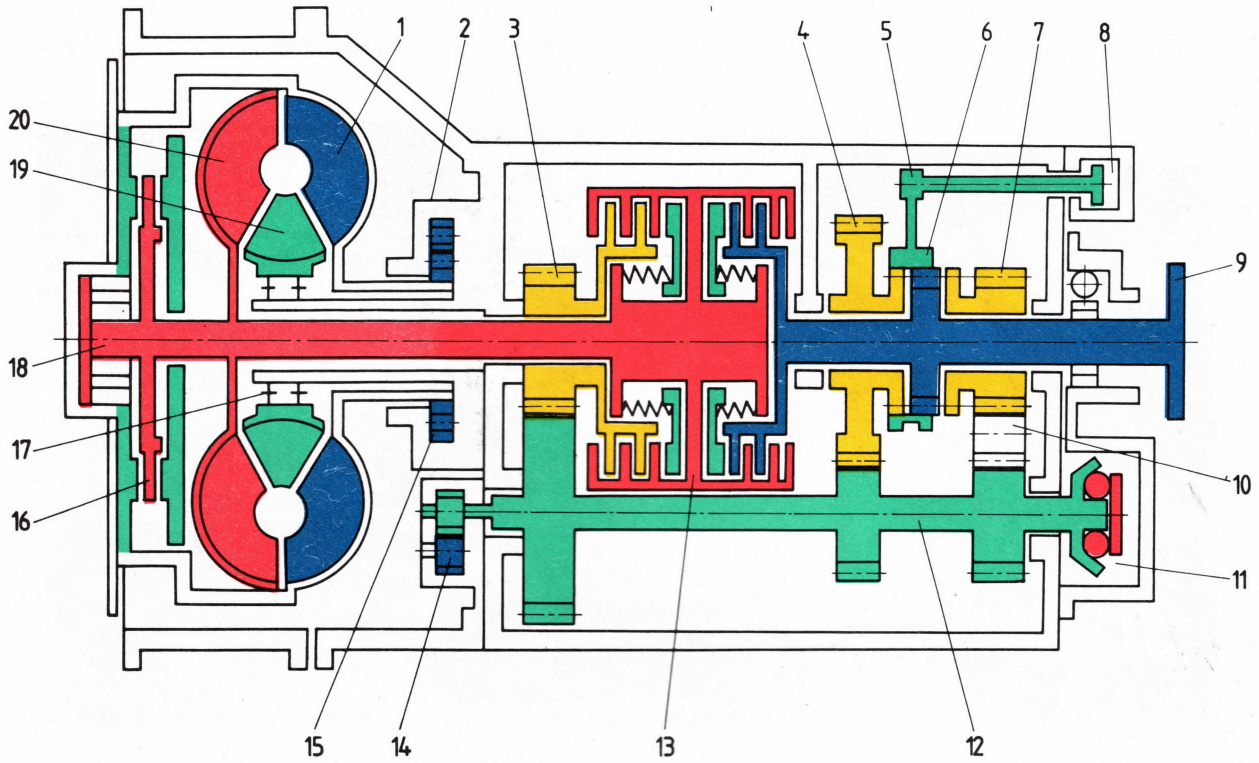
1 BD 521/6 típusú generátor, 2 3 DSK 75, vagy Bzk-1 típusú légsűrítő, 3 lengéscsillapító, 4 RÁBA-MAN D 2156 HM6U típusú dízelmotor, 5 lendkerék, 6 csillag alakú kapcsoló, 7 közgyűrű, 8 reteszelő lamellás kapcsoló, 9 hidrodinamikus nyomatékmódosító, 10 közdarab, 11 PRÁGA 2M70.03 típusú hajtómű, 12 lamellás tengelykapcsoló I. fokozat, 13 lamellás tengelykapcsoló II. fokozat, 14 körmös kapcsoló, 15 kardántengely, 16 NKR-16 típusú tengelyhajtómű, 17 hajtó kúpkerék, 18 tolóhüvely, 19, 23 tányérkerék, 20 irányváltó léghenger, 21 irányváltó fogantyú, 22 tolóvilla, 24 kerékpártengely, 25 nyomatékrúd, 26 centrifugálszabályozó, 27 előtéttengely, 28 lendkerékre szerelt közgyűrű, 29 kardántengely, 30 előtét hajtómű




*19. ábra* **A hajtó gépcsoport jobb oldala**




*20. ábra* **A hajtó gépcsoport bal oldala**




*21. ábra* **A PRÁGA 2M70.03 típusú hajtómű vázlata**

1 nyomaték-módosító szivattyúkerék, 2 vezetőkerék tartó, 3 I. előtétfokozat hajtó fogaskereke, 4 I. előtétfokozat hajtott fogaskereke, 5 tolóvilla, 6 tolófogas kapcsoló, 7 hátramenet hajtott fogaskereke, 8 irányváltó léghenger, 9 kihajtótengely, 10 hátramenet betét fogaskereke, 11 centrifugálszabályozó, 12 előtéttengely, 13 I. és II. előtétfokozat közös kapcsolódobja, 14 kis olajszivattyú, 15 nagy olajszivattyú, 16 reteszelő tárcsás kapcsoló, 17 görgős szabadonfutó, 18 hajtótengely, 19 vezetőkerék, 20 nyomatékmódosító turbinakerék

*17 görgős szabadonfutón* elhelyezett *19 vezetőkereket* tartja. A tartóhüvely egyúttal a nyomatékmódosító töltésének és kenésének elosztója is.

A tartóhüvely karimához van erősítve a belső fogazású *15 nagy olajszivattyú*, amelyet a nyomatékmódosító szivattyúkereke útján a dízelmotor hajt. A hajtóműtengely összeköti a nyomatékmódosító turbinát az I. és II. előtétfokozat mechanikus tengelykapcsolójának *13 közös kapcsolódobjával*. A kapcsolódobban helyezkednek el az I. és II. fokozatokat kapcsoló külső és belső fogazású lamellák. A külső lamellák mindkét tengelykapcsolónál a kapcsolódobhoz csatlakoznak.

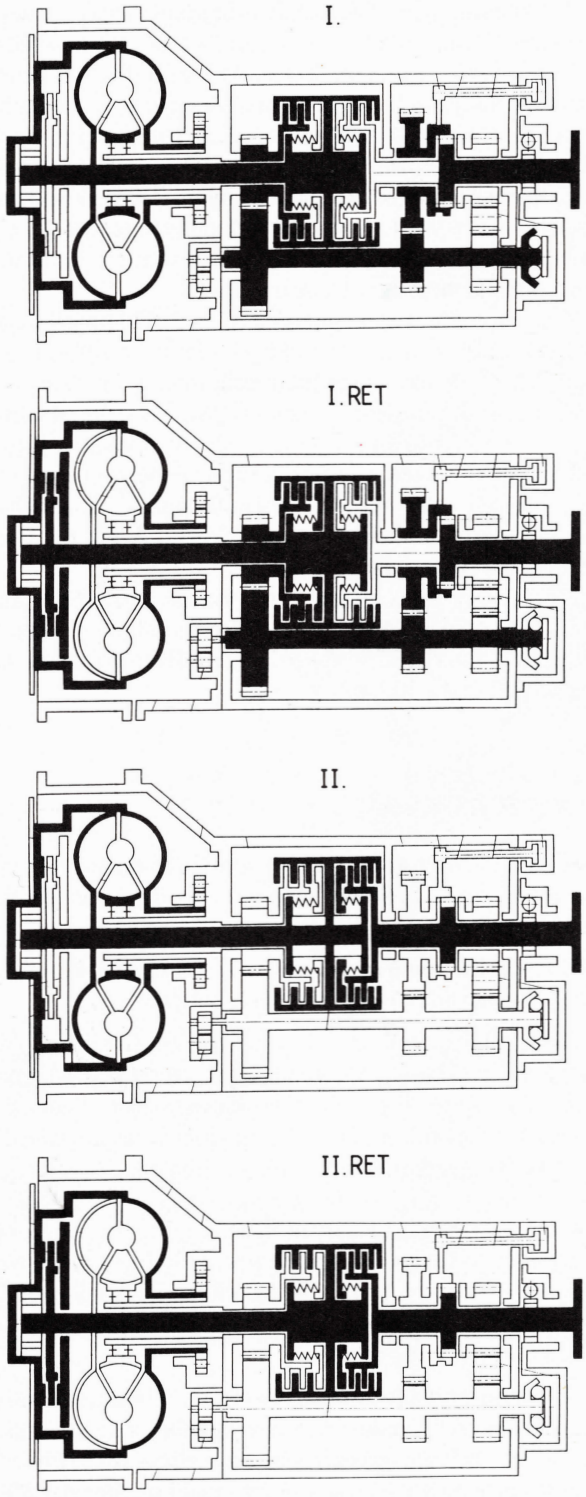
A nyomatékmódosító felöli I. fokozatot kapcsoló tengelykapcsoló belső lamellái a hajtótengelyen szabadon elforduló *3 fogaskerékhez* vannak rögzítve. Ezen a fogaskeréken keresztül kapja a hajtást a *12 előtéttengely*. A II. fokozat belső lamellái közvetlenül a *9 kihajtótengellyel* vannak összekötve. A kihajtótengelyen helyezkednek el a hátrameneti fokozat fogaskerekei is. A motorkocsiba épített hajtóműnél nem használható a beépített hátrameneti fokozat, mivel az az előremenethez képest 2,12-szeres lassítást ad, és a motorkocsi nem lenne képes azonos vonóerőt kifejteni mindkét irányban. A hajtóműbe épített irányváltó az előre állásnak megfelelően a *8 léghenger* dugattyúja mögé helyezett műanyag betéttel van kitámasztva. Egyes hajtóművekből a hátramenet fogaskerekei hiányoznak.

Az I. és II. fokozat *13 lamellás kapcsolóját*, valamint a *16 reteszelő kapcsolót* 7 bar üzemi nyomású olaj nyomja össze.

Az I. sebességi fokozat bekapcsolásakor a *3 fogaskereket* az I. fokozat kapcsolója a hajtótengelyre rögzíti, ezáltal kapcsolat jön létre a hajtótengely és a *12 előtéttengely* között. A II. sebességi fokozat kapcsolásakor a hajtótengelyt a *9 kihajtótengellyel* köti össze a II. fokozat lamellás kapcsolója. A reteszelő kapcsoló a turbinakereket a behajtódobhoz rögzíti, ezáltal a szivattyú- és turbinakerekeknek egymáshoz képest nem tudnak elfordulni. A nyomatékmódosító a hajtási láncban csak mint mechanikus elem vesz részt, nyomatékmódosítást nem végez.

Az előtéttengely hátsó végéről kapja a hajtást a *11 centrifugálszabályozó*, az elöli végéről pedig a *14 kis fogaskerék olajszivattyú*. A *15 nagy olajszivattyú* már a dízelmotor alapjárati fordulatszámán is elegendő olajat szállít. Nagyobb fordulatnál a nagy olajszivattyú jelentős mennyiségű olajat szállítana, amely a szivattyú teljesítményfelvételét, végsősoron a hajtómű hatásfokának romlását okozná. Ezért bizonyos fordulatszámon – bizonyos menetsebesség elérésekor – a kis olajszivattyú önműködően átveszi az olajszállítás feladatát. A kis olajszivattyú alkal-

mas arra is, hogy álló dízelmotorral vontatott motorkocsi hajtóművének kenését ellássa.




*22. ábra* **Erőfolyam a PRÁGA hajtómű egyes fokozataiban**

Egyes, előzőleg közúti járműben üzemelt, majd a Bz motorkocsiba épített hajtóművekben nincs kis olajszivattyú. Ezt bizonyos esetekben – ahogy a későbbiekben látni fogjuk – figyelembe kell venni.

A hajtómű három lamellás kapcsolójának zárásával négy fokozat jöhet létre. A valóságban ez csak három fokozat, mivel az egyes fokozatok között átfedés van.

A 22. ábra szemlélteti az erőfolyamot az egyes sebességfokozatokban.

Az I. sebességi fokozatnál a reteszelő kapcsoló nyitott, az I. fokozat lamellás kapcsolója zárt. Ezáltal a nyomaték a nyomatékmódosítóból az előtéttengelyen keresztül jut a kihajtótengelyre. Ebben a fokozatban érhetjük el a legnagyobb áttételt, amelynek értéke álló jármű esetén 7,1. Ha a reteszelő kapcsoló is zár, akkor a nyomatékmódosító a már ismertetett módon kikapcsolódik az erőfolyamból, ezért a kihajtótengely az előtéttengelyen keresztül közvetlen összeköttetésbe kerül a dízelmotor lendítőkerekével. A Bz motorkocsinál ezt I. RET fokozatnak nevezzük, utalva a reteszelt nyomatékmódosítóra. (A közúti járműveknél a *retesz* kifejezés helyett a *blokk* szó terjedt el.)

A II. fokozat a II. fokozat lamellás kapcsolójának zárásával jön létre. Ekkor természetesen az I. fokozat kapcsolója oldott állapotban van. A lamellás kapcsoló a hajtótengelyt közvetlenül a kihajtótengellyel köti össze. Az áttételt a hidrodinamikus nyomatékmódosító határozza meg, amely maximum 3,2 lehet. A reteszelő kapcsoló zárásával a nyomatékmódosítót a hajtási láncból kiiktatjuk, így a motor lendítőkereke a II. fokozat lamellás kapcsolóján keresztül közvetlen összeköttetésben van a kihajtótengellyel. Ez a II. RET jelű fokozat. A hajtómű áttétele 1, vagyis közvetlen hajtás valósul meg.

A motorkocsival való közlekedéskor az I.-II.-II. RET sebességi fokozatok használata elegendő. Az I. RET fokozat kapcsolása tartós emelkedőben való haladáskor válhat szükségessé, amikor a jármű sebessége lecsökken, de szükségünk van a vonóerőre.

A hajtómű vezérlése a hajtóműkapcsolóval történik. Balról jobbra a következő állásai vannak: I. RET, I., AUT. II., II. RET.

AUT, vagyis automata állásban a hajtómű önműködően végzi az egyes fokozatok kapcsolását a menetszabályzó állása és a sebesség függvényében. AUT állásban a fék feloldása és a nagyobb motorfordulat hatására a jármű elindul és folyamatosan gyorsul.

A vezérlés az egyes hajtómű fokozatokat a jármű sebességének (sebességszabályozás) és a motor töltésének (vonóerőszabályozás) függvényében, e két jellemző együttes hatásaként kapcsolja. A 16. ábrán látható, hogy a hajtómű centrifugálszabályozója rudazat útján összeköttetésben van a töltésállító berendezés szabályozó rúdjával. A rudazat útján a centrifugálszabályozó emeltyűje a pillanatnyi töltés függvényében más és más helyzetbe kerül.

A centrifugálszabályozó a hajtását az előtéttengelyről kapja. Az előtéttengely nemcsak az I. fokozatban, hanem a 4 jelű fogaskerék útján a II. fokozatban is forog (21. ábra). Az előtéttengely fordulatszáma ezért mindig arányos a 9 kihajtótengely fordulatszámával, vagyis a jármű sebességével. Minél nagyobb fokozatban van a menetszabályzó, annál nagyobb az átkapcsolási sebesség. A jármű csökkenő sebességénél hasonló módon valósul meg az átkapcsolás a nagyobb fokozatról a kisebb fokozatra. A

visszakapcsolás kisebb sebességnél történik meg, mint a felkapcsolás. Ezzel elkerülhető a gyakori fel-le kapcsolás, például emelkedőben való menetnél.

Automata üzemmódban az I., II., II. RET fokozatok kapcsolódnak. Törekedni kell arra, hogy az út legnagyobb részét II. RET fokozaton tegyük meg, mivel ez a leggazdaságosabb fokozat.

A bekapcsolt hajtóművel való menet során – például lejtőn – kihasználható a motorfék.

Az önműködő hajtóművezérlés feltétele – mint ahogy azt később látjuk – az ajtók zárt állása.

Mellékvonalaink jelentős részén kis sugarú ívek és emelkedők váltogatják egymást. Gyakorlati tapasztalat, hogy a két mellékkocsit vontató motorkocsi a tartós emelkedőket a hajtómű túlmelegedése nélkül csak I. RET fokozatban képes legyőzni.

Kézi vezérléskor fokozottan figyelembe kell venni a haladási sebességet. Az egyes fokozatok kapcsolását ennek függvényében kell végezni.

Az alábbi sebességadatok a mértékadók:

| | |
|---|---|
| I. | 0 – 36 km/h |
| I. RET | 25 – 36 km/h |
| II. | 36 – 55 km/h |
| II. RET | 55 – 70 km/h |

Feltétlenül meg kell jegyezni, hogy **reteszelt nyomatékmódosítóval a motorkocsit sem megindítani, sem megállítani nem szabad!**

Az egyes sebességi fokozatok nem megfelelő megválasztásával és lassú átkapcsolásokkal a hajtóműben sérüléseket okozhatunk.

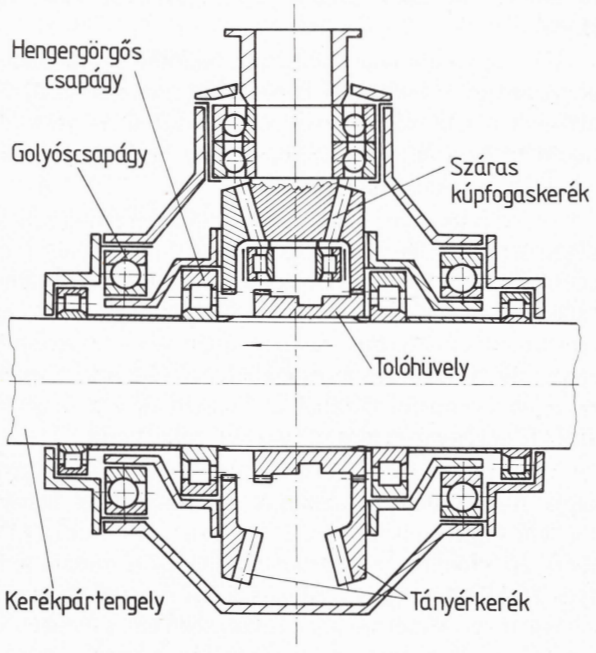
A hajtómű egyes fokozatait a hajtómű felső részén a lemezfedél alatt elhelyezett vezérlőberendezés működteti a kapcsoló elektromágnesekkel. Az I. és II. fokozat lamellás kapcsolóját működtető két mágnes egy kétkarú himbát mozgat. A himba működteti azt a kapcsolóhüvelyt, amely a megfelelő fokozat lamellás tengelykapcsolójának nyomólapja mögé engedi az olajat. A nyomatékmódosító mögött helyezkedik el a harmadik működtető mágnes. Ez egy tolattyút mozgat, amely szabályozza a reteszelő kapcsoló nyomólapja mögé az olaj beáramlását.

A Bz motorkocsikba épített PRÁGA 2M70 típusú hajtóműveket ellátták kényszervezérlő berendezéssel. A hajtómű lemezfedelére hegesztett csőcsonkot egy menetes műanyagfedél zárja le. Ennek lecsavarása után láthatóvá válik a kényszerkapcsolást végző csavar. Kényszervezérlés esetén a csavart a rugó ellenében behajtva a hajtómű a II. sebességfokozattal működik. A csavar behajtása előtt a motorkocsit be kell fékezni. A fék feloldása után a motorkocsi azonnal indul.

Kényszervezérlés esetén a motorkocsi utasterében utas nem tartózkodhat. A kényszervezérelt hajtóművel a legközelebbi állomásig szabad közlekedni. Ilyen esetben a nagyobb sebesség 30 km/h lehet.

# 3. Tengelyhajtómű és irányváltó

A motorkocsinak csak az egyik tengelye hajtott. A hajtott tengelyre szerelt NKR–16 jelű tengelyhajtómű egyben irányváltó is.




*23. ábra* **A tengelyhajtómű csapágyazása és az irányváltó felépítése**

A hajtómű osztott háza acélöntvényből készült. A benne található fogaskerekeket nemesített acélból, cementálás után köszörüléssel alakították végső méretre.

A tengelyhajtómű mozgó részei szóró kenésűek. Az olajat a forgásbanlévő tányérkerekek szórják.

A tengelyhajtóművet a hidromechanikus hajtómű kardántengellyel hajtja. A házban csapágyazott száras kúpkerék (23. ábra) fogai állandó kapcsolatban vannak a tányérkerekekkel. Az ábrán látható kialakítás következtében a két tányérkerék forgásiránya ellentétes. A tányérkerekek hengergörgős- és golyóscsapággyal részben a házban, részben a tengelyen vannak ágyazva. A tolóhüvely a tengelyre szerelt bordás agyon eltolható. A körmös kapcsoló a tányérkerekeken kialakított kapcsolóhüvelybe illeszkedik, ezáltal a kívánt forgásirány szerint a tányérkerék a tengelyen rögzíthető.

A tolóhüvelyt olyan állásba is lehet állítani, amikor a körmök egyik tányérkereket sem rögzítik a tengelyre, amikor is mindkét tányérkerék szabadon elfordulhat. Ebben a helyzetben a mozgó motorkocsi kerékpártengelyéről a nyomaték nem adódik át a kardántengelyen keresztül a hidromechanikus hajtóműre.

A 24. ábra a hajtómű szerkezeti elrendezését mutatja. A hajtómű *6 elöli* és *18 hátsó fedelét* csavarok fogják össze. A fedelekben vannak a csapágyfészkek. Az elöli fedélen a szerelőnyílás és a *7 szellőző* található. A hátsó fedél alján

van az olajbetöltő nyílás, amely egyben meghatározza az olajszintet is.

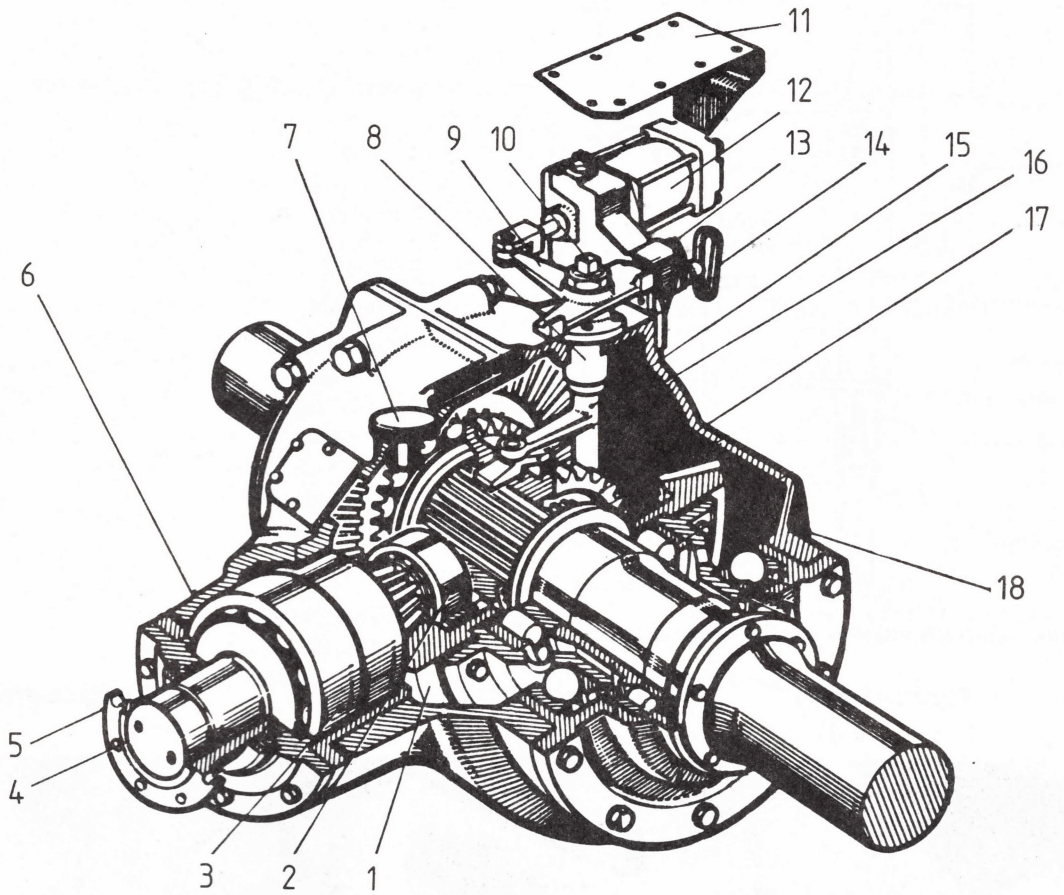
Az *1 tányérkerekek* tengelyre rögzítése, ezzel az irányváltás a *12 léghengerrel* a *9 emelőkaron* keresztül mozgatott *15 villával* történik. A *17 tolóhüvelyen* lévő horonyba illeszkedik alul és felül egy-egy *16 irányváltó csap*. A léghengerrel a *9 karral* forgatott villa ezáltal a horonyba illeszkedő csapokkal a *17 tolóhüvelyt* két szélső helyzet között tudja mozgatni. Szélső helyzeteiben az 1 tányérkerekeket a tengelyhez rögzíti. A *15 villa* tengelyének vége négyszögletes csap, amelynek a laptávolsága 24 mm. Szükség esetén megfelelő villáskulccsal az irányváltó működtethető. A középállásnak és a két iránynak megfelelő helyzet a *14 fogantyú* forgatásával rögzíthető.

A *9 emelőkar* szögemeltyű. A karral ellentétes oldalon vannak azok az ütközők, amelyek az irányváltó végállását érzékelő kapcsolókat működtetik (25. ábra).

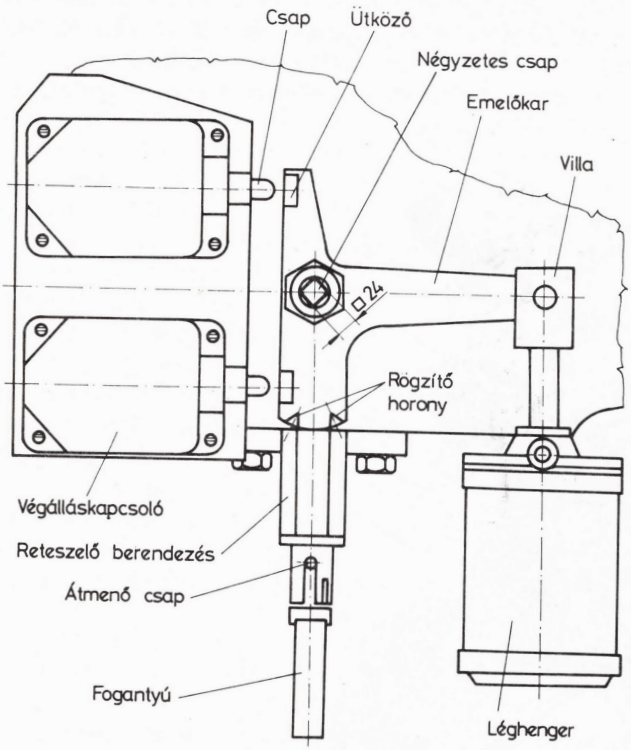
A kétoldali működésű léghenger villával egy csapon keresztül mozgatja az emelőkart. A végálláskapcsolók közös alaplapra vannak szerelve. A csapokat ütközők nyomják be az adott iránynak megfelelő végálláskapcsolón. A csap a villamos érintkezőket működteti.

Az irányváltó reteszelő berendezése az emelőkar ívesre munkált oldalához van felerősítve. A fogantyú rugó ellenében a reteszelő berendezés hornyaiból kihúzható és 360°-kal körülforgatható. Az átmenő csap a rugóerő hatására a megfelelő horonyba ugrik be, így az emelőkaron lévő rögzítőhornyokba a reteszelő tengelyvége illeszkedhet, aminek következtében a kapcsolóvilla a beállított helyzeten marad.

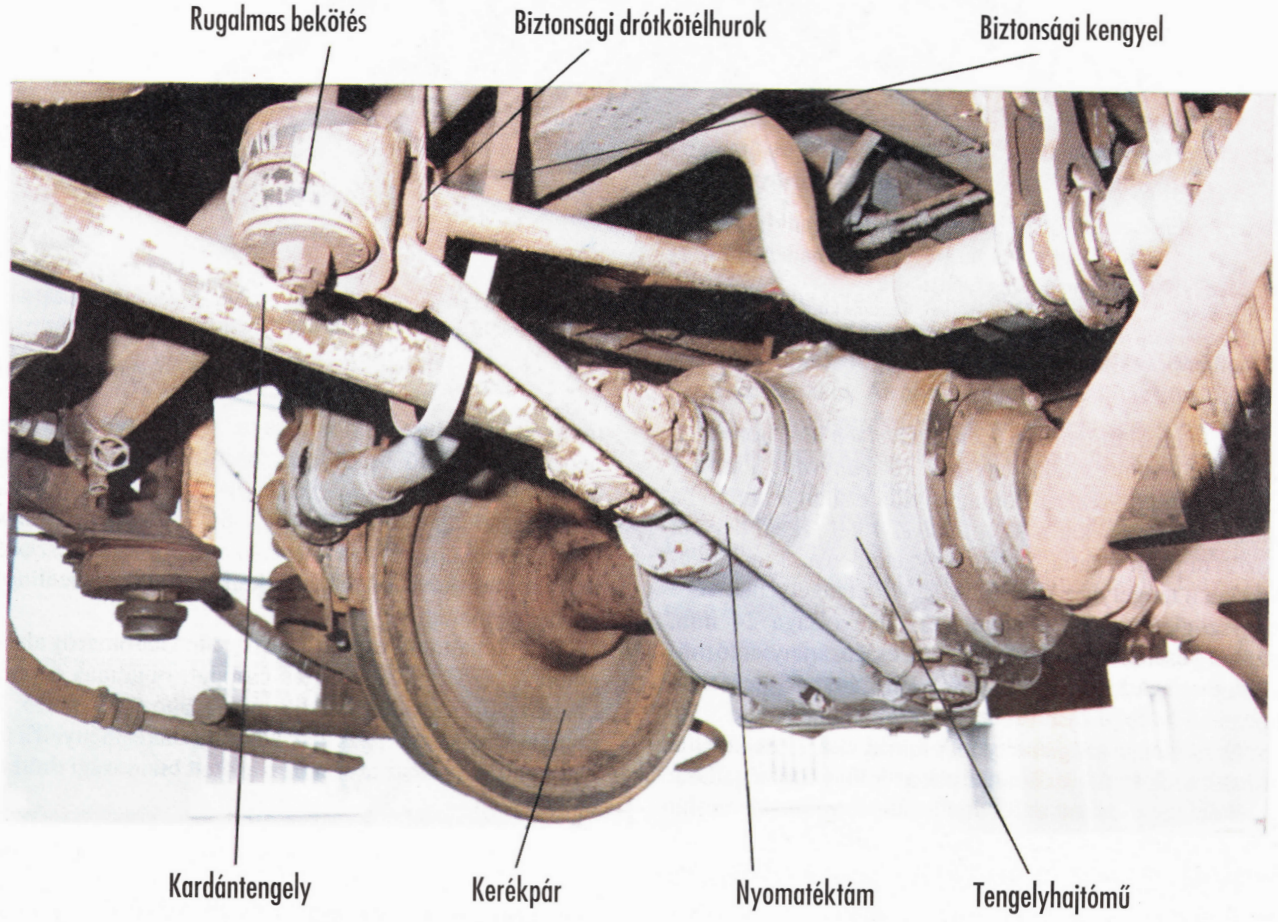
A tengelyhajtóműre csuklósan rögzített háromszög alakú nyomatékrúd egy függőleges csappal, rugalmas elemek közbeiktatásával kapcsolódik az alvázhoz (26. ábra). A nyomatékrúd leszakadásának káros következményeit a fej részén átfűzött és az alvázhoz rögzített biztonsági drótkötél mérsékli.




*24. ábra* **NKR-16 típusú tengelyhajtómű**
1 tányérkerék, 2, 3 hajtótengely csapágyai, 4 száras kúpfogaskerék, 5 hajtótengely csatlakozó karima, 6 mellső fedél, 7 szellőző, 8 hüvely, 9 emelőkar, 10 négyzetes csap (laptávolság 24 mm), 11 végálláskapcsoló alaplap, 12 léghenger, 13 konzol, 14 fogantyú, 15 tolóvilla, 16 irányváltó csap, 17 tolóhüvely, 18 hátsó fedél, 19 kerékpártengely




*25. ábra* **Irányváltó működtető és reteszelő berendezés**




*26. ábra* **A tengelyhajtómű és a nyomatéktám**

# IV. Segédüzemi berendezések

A motorkocsi segédüzemi berendezéseinek főbb jellemzőit a 6. táblázatban foglaltuk össze.

*6. táblázat*

**A motorkocsi segédüzemi berendezései**

| Megnevezés | Mennyiség |
|---|---|
| Segédüzemi generátor típusa | BD 521/6 |
| rendszere | háromfázisú, körmöspólusú |
| névleges feszültsége, V | 48 |
| teljesítménye, kW | 7,3 |
| Segédüzemi feszültségszabályozó típusa | GN 007 A |
| Akkumulátor típusa | GNK 80 és 2NKS 80, vagy SK 140M, vagy 5 KP140S és 3 KPM140S lúgos |
| névleges feszültsége, V | 48 |
| kapacitása, Ah | 80 |
| Indítómotor típusa | AVF IM522-5,4/24, vagy AVF IM 20/2-6/24 |
| feszültsége, V | 24 |
| Légsűrítő típusa | 3 DSK 75, vagy Bzk-1 |
| szállítóképesség, liter/min | 630 |
| levegőnyomás, bar | 8 |

## 1. Tüzelőanyagellátás

A motorkocsi tüzelőanyagellátási rendszerének a dízelmotort és a hőntartót kell tüzelőanyaggal ellátni (27. ábra). A tüzelőanyag tartályból szívócsövön a tápszivattyú a felszívott tüzelőanyagot a finomszűrőbe nyomja. A finomszűrőből a tüzelőanyag elektromágneses szelepen keresztül a befecskendezőszivattyú közös tápcsatornájába kerül.

A tápszivattyú a dízelmotor üzeméhez szükségesnél több tüzelőanyagot szállít. A fölösleges tüzelőanyag, valamint a porlasztók résolaja a visszafolyócsövön keresztül visszakerül a tartályba. A hőntartóhoz a szívócsövön, az elektromágneses szelepen, az elzáróváltón és a szűrőn keresztül jut el a tüzelőanyag.

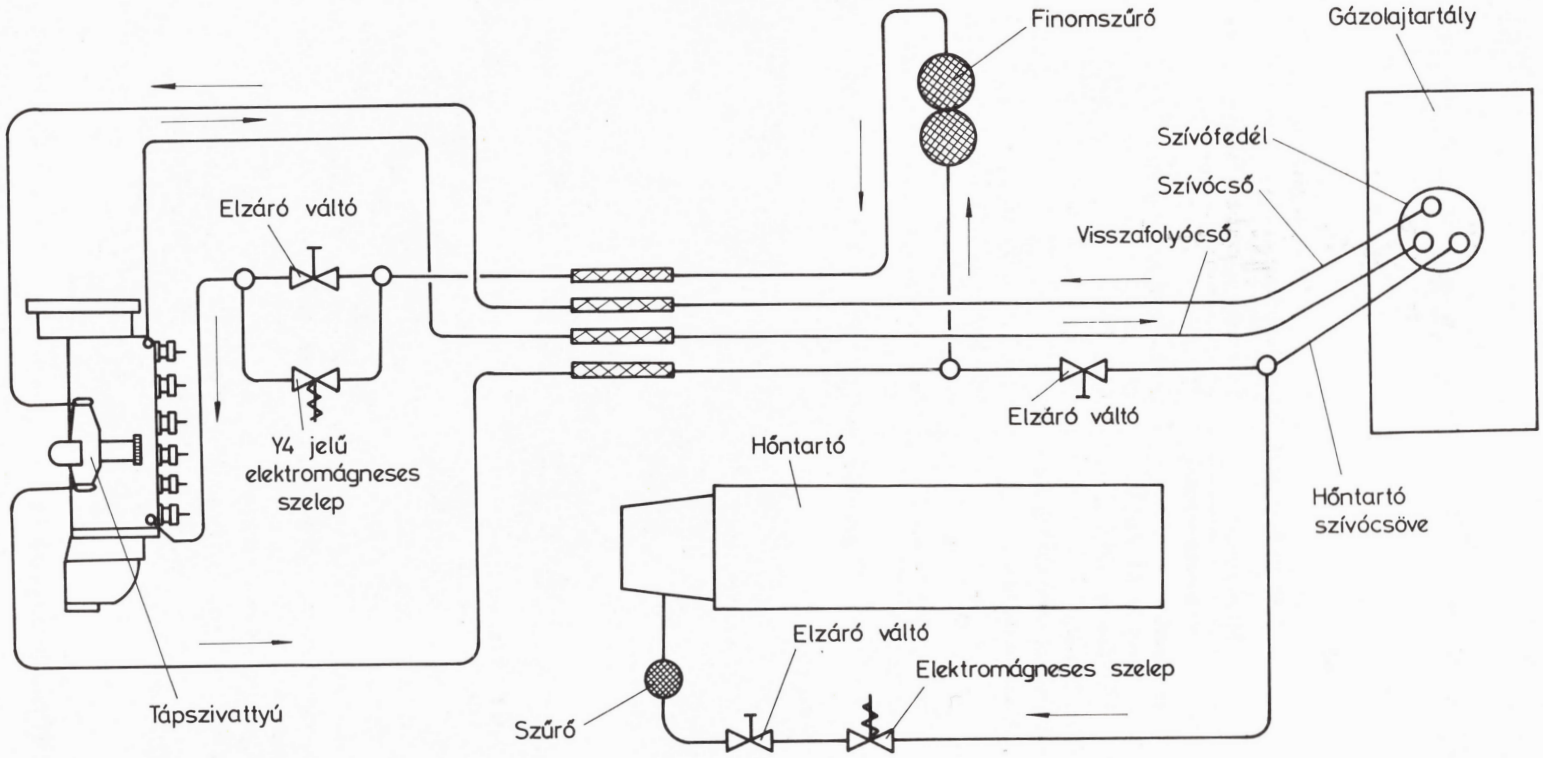
Ha a dízelmotor működik, akkor az elzáróváltóknak zárva kell lenni. Az elektromágneses szelep meghibásodásakor a váltó teljes kinyitásával a dízelmotor tüzelőanyag ellátása ismét biztosítható. Ha a hőntartó szívóvezetéke (pl. a hőntartó javítása miatt) kiürülne, akkor az elzáróváltó nyitása után a tápszivattyúra épített légtelenítő szivattyúval a hőntartó üzemanyag rendszere gázolajjal feltölthető, illetve légteleníthető. A művelet befejezése után a váltót ismét el kell zárni.

## 2. Hűtés

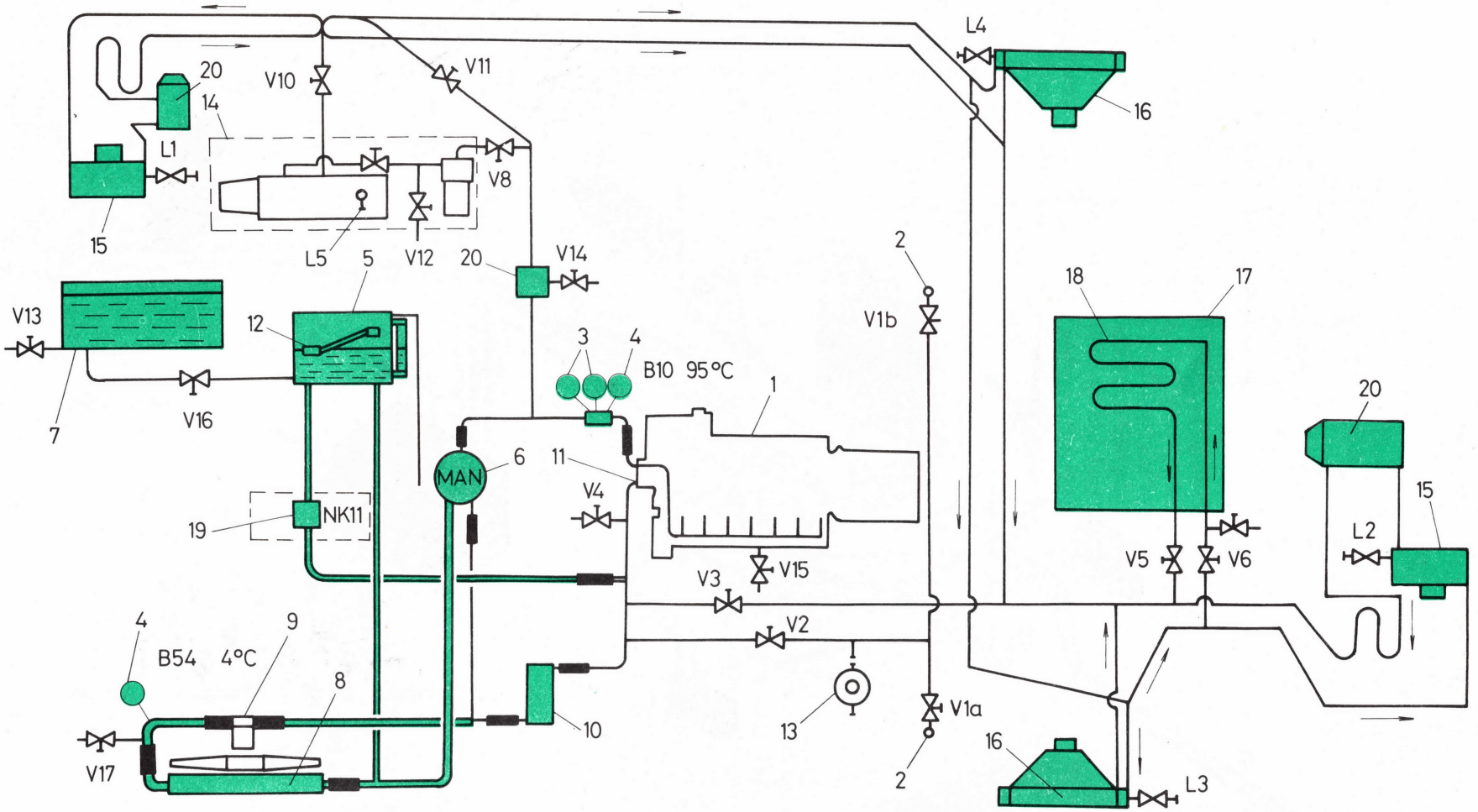
### 2.1. A dízelmotor és a hajtómű hűtővízköre

A dízelmotor hűtővíz rendszerét a II.2.3. fejezet részletesen ismertette. A 28. és 29. ábrák a motorkocsi teljes vízrendszerét szemléltetik.

A dízelmotor hengerfejéből kilépő víz közös gyűjtőcsőbe kerül. A gyűjtőcső után van beépítve a *3 hűtővíz hőmérsékletadó* és a *4 hőérzékelő termosztát*, amely a hűtővíz túlmelegedését jelzi. A *6 MAN-termosztát* a már ismerte-



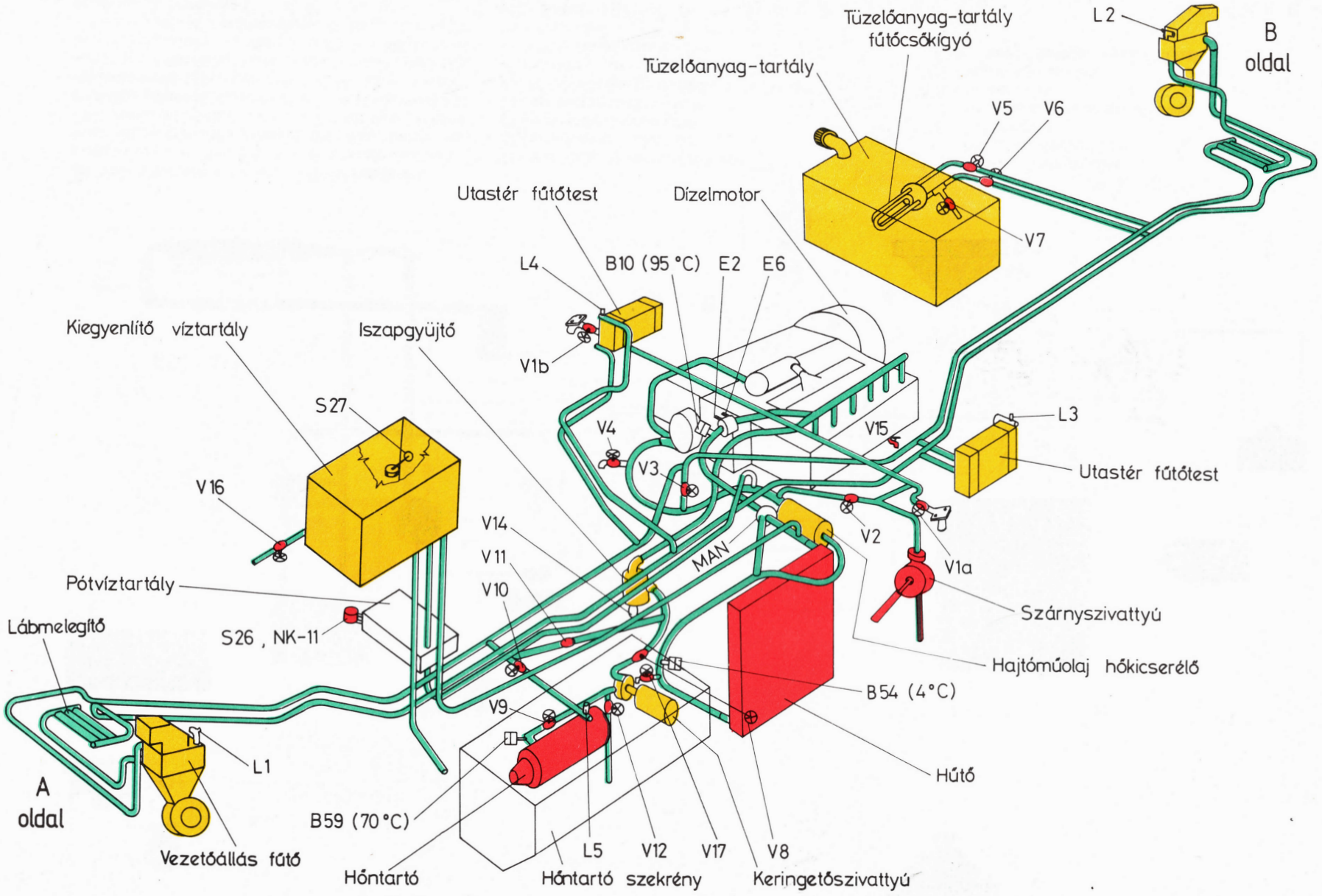

*27. ábra* **A motorkocsi tüzelőanyag ellátása**




*28. ábra* **A motorkocsi hűtési és fűtési rendszere**

1 dízelmotor, 2 feltöltőcsonk, 3 hűtővíz hőmérséklet adó, 4 termosztát, 5 kiegyenlítő víztartály (25 liter), 6 MAN-termosztát, 7 WC víztartály (160 liter), 8 vízhűtő, 9 ventillátor hajtás hőfok érzékelője, 10 hajtóműolaj-hűtővíz hőcserélő, 11 vízszivattyú, 12 vízszintkapcsoló, 13 kézi szárnyszivattyú, 14 hőntartó tartozékaival, 15 vezetőállás fűtés, 16 utastér fűtés, 17 tüzelőanyagtartály, 18 tüzelőanyagtartály fűtőcsőkígyó, 19 S26 jelű, NK 11 tipusú padlószint kapcsoló a pótvíztartályon, 20 iszapleválasztó, 21 túlfolyócső, 22 pótfűtőtest

V1a, V1b – feltöltőcsonkok elzáró váltói
V2 – szárnyszivattyú elzáró váltó
V3 – utastér fűtés kiiktató váltó
V4 – dízelmotor víztelenítő váltó
V5, V6 – tüzelőanyagtartály fűtőcső kiiktató váltói
V7 – tüzelőanyagtartály fűtőcső víztelenítő
V8, V10 – hőntartó kiiktató váltói
V9 – elzáró váltó
V11 – hőntartó megkerülő váltó
V12 – hőntartó víztelenítő váltó
V13 – WC-tartály víztelenítő váltó
V14 – iszapleeresztő
V15 – hengerfejek közös víztelenítő váltója
V16 – áteresztő váltó
V17 – hűtő víztelenítő váltó
L1, L2 – vezetőállás fűtőtest légtelenítő szelep




*29. ábra* **A motorkocsi hűtési és fűtési rendszerének áttekintő képe**

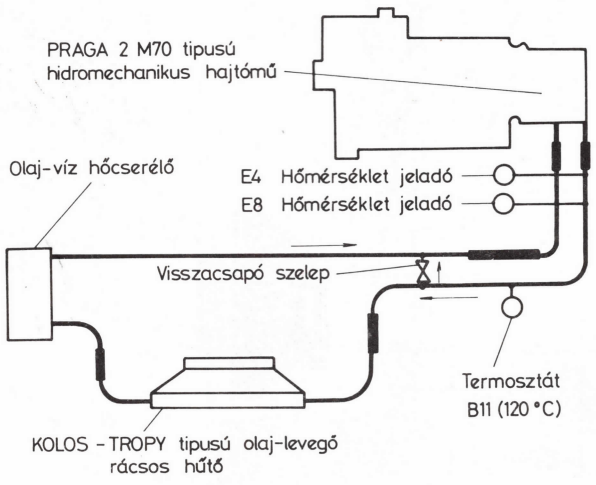
tett módon a hűtővizet a *8 vízhűtő*, vagy a *11 vízszivattyú* felé engedi át. A kis és nagy vízkör közös szakaszába került a hidromechanikus hajtómű *10 olaj-víz hőcserélője*, aminek következtében zárt MAN-termosztát esetén a kis vízkörben áramló víz biztosítja a folyamatos vízáramlást a hajtómű hőcserélőben. A termosztát tehát a dízelmotor és a hajtómű melegedésének hatására lép működésbe a kis vízkörben.

Nyitott termosztátnál a vízhűtőből kilépő víz a *9 hőfokérzékelőn* és a *10 hajtóműolaj-hűtővíz hőcserélőjén* keresztül jut a *11 vízszivattyú* szívócsonkjához, így az áramló víz először a hajtóművet, majd pedig a dízelmotort hűti. A vízhűtő és a hőfokérzékelő között található a hűtővíz kis hőmérsékletét jelző +4 °C értékre beállított *4 termosztát*.

Az *5 kiegyenlítő víztartályban* a *12 szintkapcsoló* egy minimális vízszint elérésekor a vezetőálláson lévő jelzőlámpát működteti. A világító jelzőlámpa azt jelzi, hogy a kiegyenlítő víztartály kiürült. A *19 padlószintkapcsoló* a kis vízkörre csatlakozó ráfolyócsövön található a motorkocsi padlószintjén. Amennyiben a motorkocsi vízrendszerében a vízszint a padlószintig csökken – általában a vízkör valamely elemének sérülése miatt –, akkor a padlószintkapcsoló az A4 jelű egységen keresztül a dízelmotort leállítja és annak újraindítását is megakadályozza.

## 2.2. A hajtóműolaj hűtése

Az előző részben láthattuk, hogy a dízelmotor hűtővízkörébe a hajtóműolaj-víz hőcserélő soros elemként van beépítve. A 30. ábra a hajtómű teljes hűtési rendszerét mutatja.




*30. ábra* **A hajtóműolaj hűtése**

A hajtóműből kilépő, felmelegedett hajtóműolaj a KOLOS-TROPY típusú hűtőbe kerül. A hűtő mögött elhelyezett ventillátorral szállított és a hűtőn átáramló levegő hatására az olaj hőjének egy részét leadja. A hűtőből kilépő olaj az olaj-víz hőcserélő csőkötegén áramlik át és tovább hűl. A hőcserélőből az olaj a hajtóműbe kerül vissza.

A hajtóműből kilépő olaj nyomása túl nagy ahhoz, hogy a kétféle hűtőberendezés ezt tartósan és sérülés nélkül elviselje. Hasonló problémát okozhat télen a hideg, sűrű olajjal való üzemelés. A hűtők sérülésének megakadályozására az előremenő és visszatérő csőág közé visszacsapó szelep került beépítésre. A szelep 3,3 bar-nál nagyobb nyomásnál az olaj egy részét a visszatérő csőágba engedi, ezáltal megakadályozza a hűtőkre káros nagy nyomás kialakulását.

## 2.3. Hidrosztatikus ventillátorhajtás

A hidrosztatikus ventillátorhajtás feladata a vízhűtő és a hajtóműolaj hűtőventillátorainak hajtása (31. ábra).

A hidrosztatikus ventillátorhajtás az olaj nyomásából származó munkavégzőképességét használja ki. A hidrosztatikus szivattyú az olajat az olajtartályból szívja és a szabályozó blokkba szállítja. A szivattyúból a szabályozó blokkba áramló folyadék mennyisége arányos a dízelmotor fordulatszámával. A szabályozó blokk adott hűtővíz hőmérsékletnél az olajat a hidrosztatikus motorba és a zsalunyitó hengerhez engedi. Az olaj megfelelő helyre való továbbítását a szabályozó blokkba épített tolattyúrendszer vezérli. A tolattyú nyitását a hűtővíz csövébe épített hőérzékelő szabályozza. Ennek hőre táguló töltete a hűtővíz hőmérsékletének arányában egy dugattyút mozgat. A dugattyú elmozdulása a tolattyúra hat és nyitja, vagy zárja az olaj útját.

A szabályozó blokk hőfokérzékelővel ellentétes oldalán van a kényszervezérlés kézi kereke (32. ábra). A hőfokérzékelő meghibásodásakor a kézikerékkel mód nyílik a hűtés vezérlésére. A kézikerék balra, kifelé való forgatásával a ventillátorhajtást bekapcsoljuk. Teljes kihajtáskor a ventillátor a legnagyobb fordulatszámmal forog.

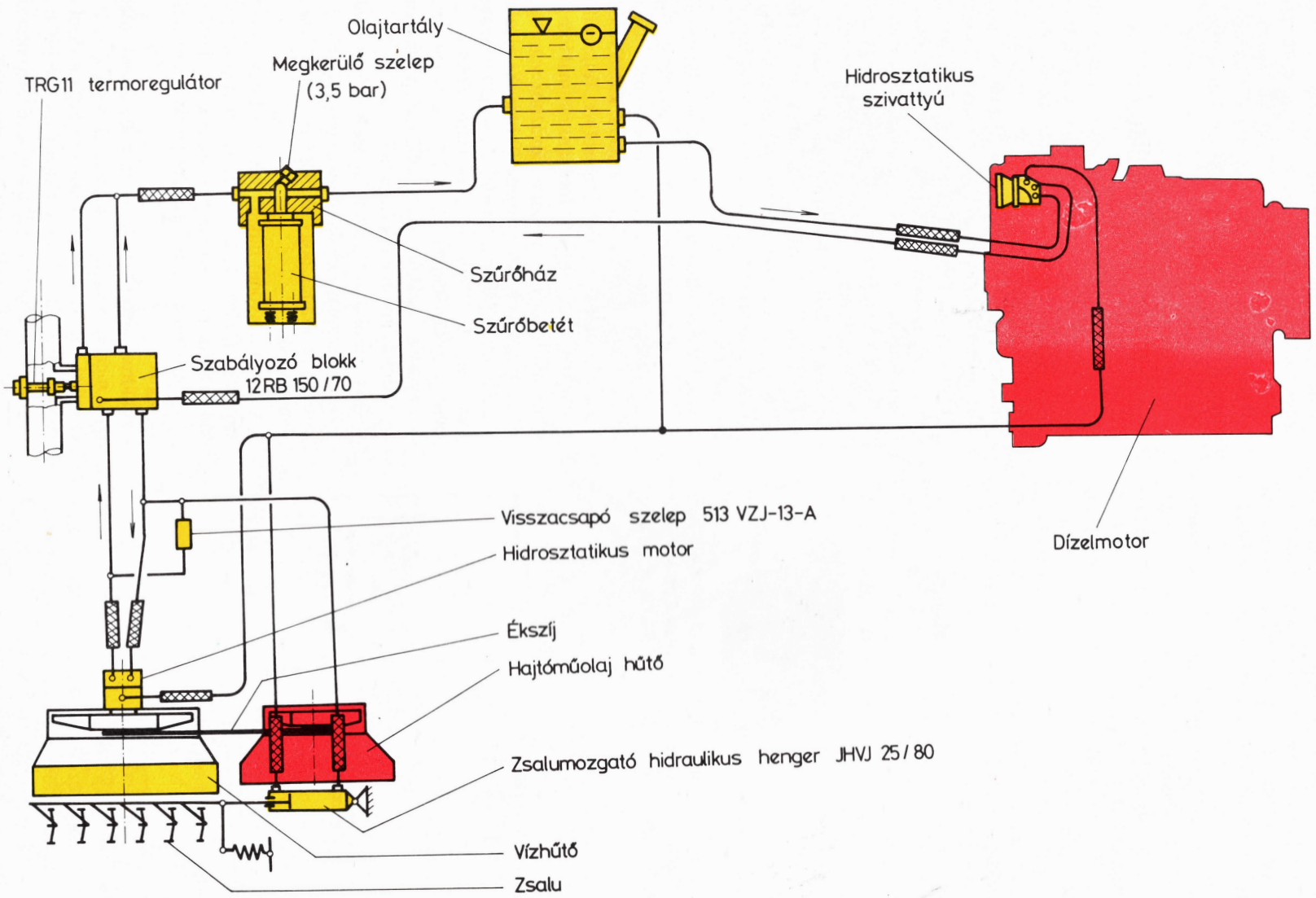
A motorkocsi bal oldalán az alvázhoz van rögzítve az olajtartály, amelynek térfogata 10 liter. Az oldalán szintmutató üveg található. A tartályba vezető visszafolyó ágban van a szűrő. A papírszűrő betéten a teljes olajmennyiség átáramlik. A szűrő elrakódása esetén a 3,5 bar nyomásra beállított megkerülő szelep nyit és az olaj a megkerülő ágon áramlik keresztül.

A visszacsapó szelep a dízelmotor hirtelen fordulatszám növekedése miatt keletkező nyomásnövekedés ellen védi a rendszert azáltal, hogy az olaj egy részét a visszafolyó ágba engedi.

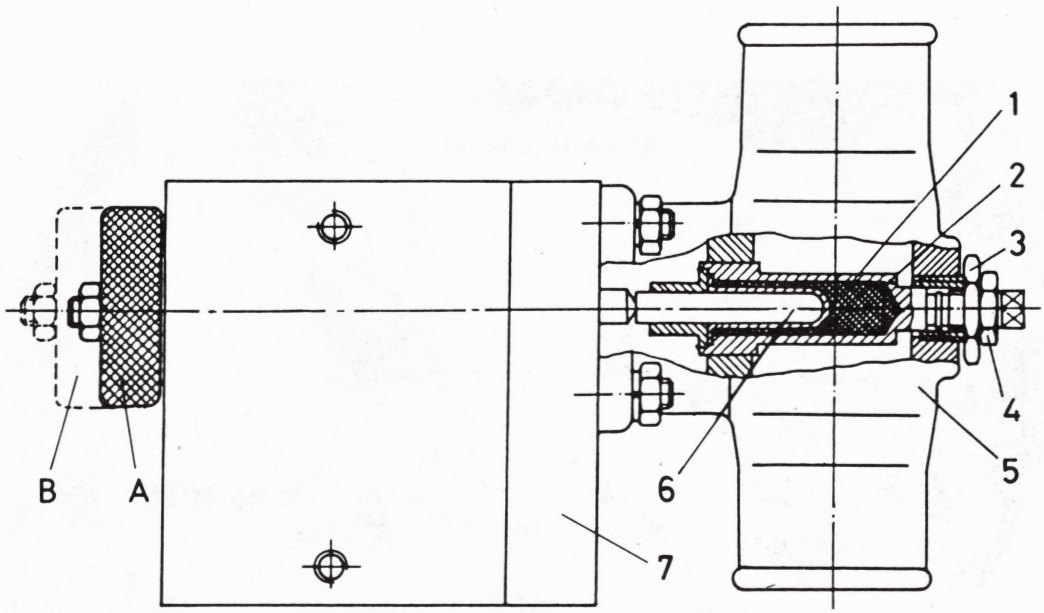
A zsalut a nyomó oldalra bekötött hidraulikus henger rugóerő ellenében nyitja. Az olajnyomás csökkenése esetén – záráskor – a rugó ereje nyomja ki az olajat a henger munkateréből a visszacsapó szelepen keresztül a visszafolyó ágba.

A hidrosztatikus szivattyú és a motor állandó lökettérfogatú, merev, axiáldugattyús berendezések (33. ábra). Az ékszíjjal hajtott hidrosztatikus szivattyú a dízelmotorra van erősítve. A rendszer névleges nyomása 160 bar.

A hidrosztatikus motor és a szivattyú működési alapelve és szerkezeti kivitele azonos. A motor tengelyére van erősítve a ventillátor, amely ékszíjjal hajtja a hajtómű olajhűtő ventillátorát is.




*31. ábra* **A hidrosztatikus ventillátor hajtás felépítése**

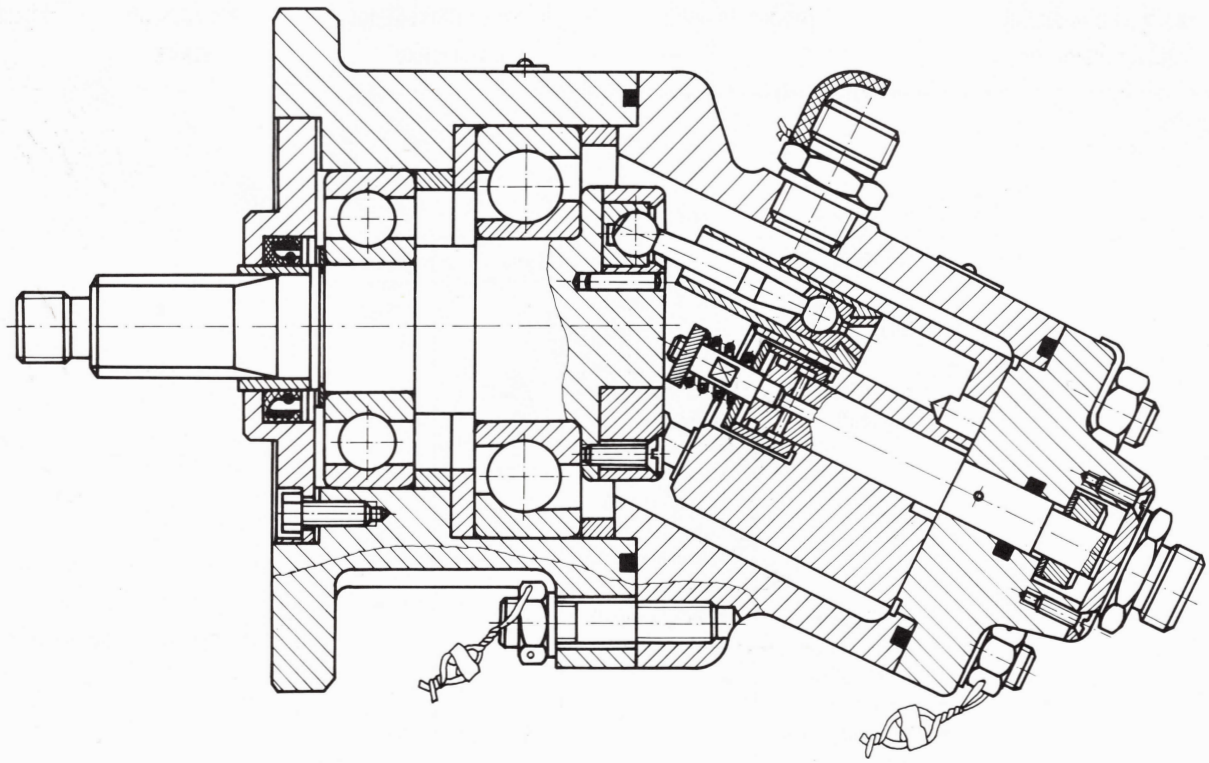



*32. ábra* **Hidrosztatikus szabályozóblokk és termoregulátor**
1 hőre táguló töltet, 2 TRG 11 hőérzékelő szerv, 3 csavaranya, 4 biztosító csavaranya, 5 ház, 6 dugattyú, 7 szabályozóblokk
A – kézikerék automata állásban
B – kézikerék kényszer állásban

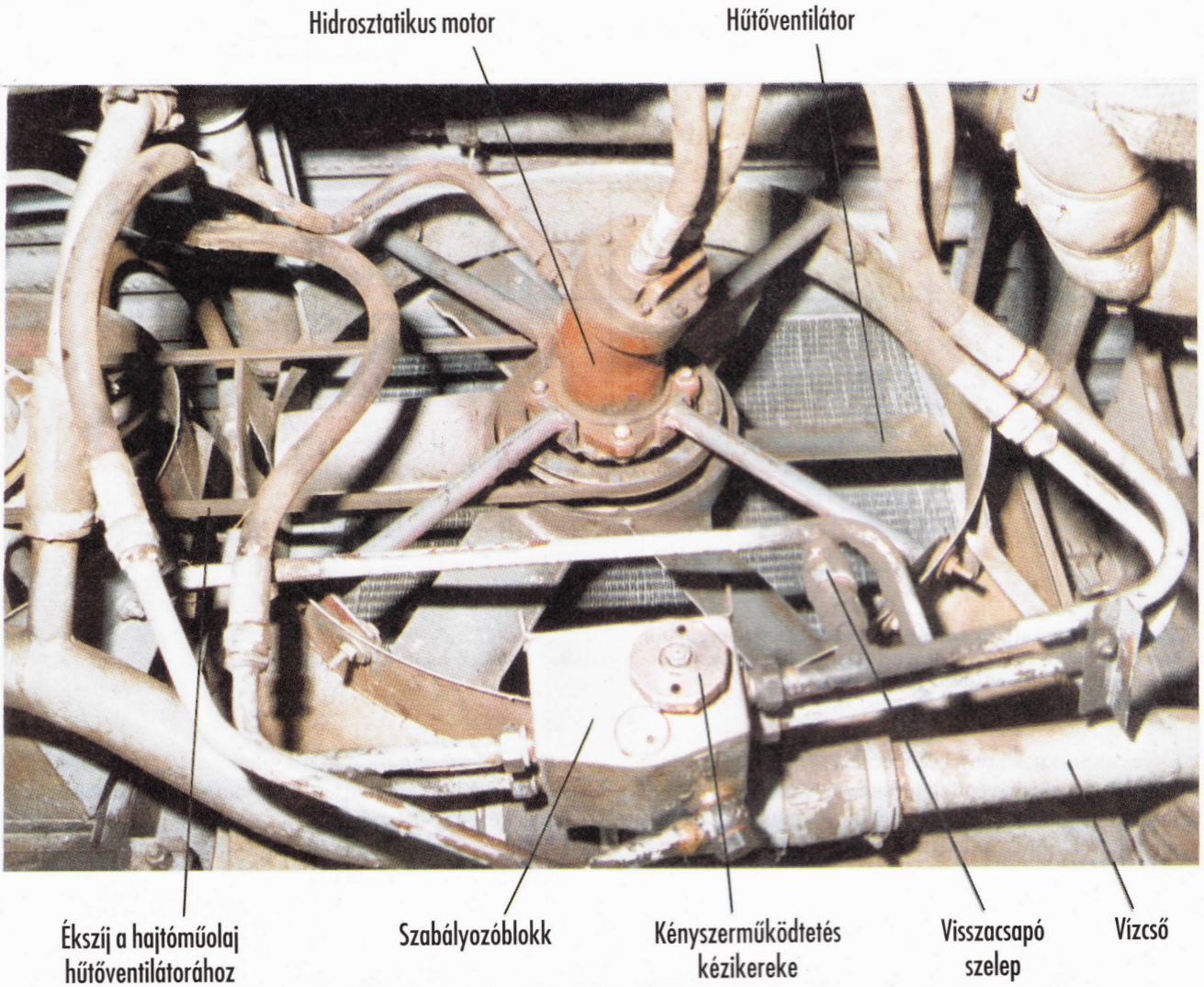
Egyes motorkocsikon a hőfokérzékelő helyett a dízelmotor közös vízcsövébe épített termosztát vezérli a szabályozóblokk nyitását ep szelepen keresztül táplált léghengerrel. Ebben az esetben a ventillátor hajtása szakaszos.

Ezeknél a motorkocsiknál a villamos szekrényen, vagy a vezetőasztalon elhelyezett kézi kapcsolóval lehetséges a hűtés kézi vezérlése is.

A hidrosztatikus ventillátorhajtás vízhűtő mögötti berendezéseit a 34. ábra mutatja.



*33. ábra* **Az ACK 12–7L típusú axiáldugattyús hidrosztatikus szivattyú metszete**




*34. ábra* **A hidrosztatikus ventillátorhajtás vízhűtő mögötti berendezései**

*7. táblázat*

**Védelmi berendezések**

| Hatása | Oka | Határértéke | Jelzése |
|---|---|---|---|
| A dízelmotor leáll | Hűtővízszint a megengedett érték alatt | – | – |
| A fűtőberendezés leáll | Hűtővízhőmérséklet túl nagy | 95 °C | – |
| | Hőbiztosító működik | 122 °C | – |
| | Láng kialszik, vagy üzembehelyezéskor nincs láng | 140 °C | – |
| Fűtőberendezés keringetőszivattyúja kikapcsol | Hűtővízhőmérséklet túl kicsi | 70 °C | – |
| Sebességkorlátozó | – | 80 km/h | – |

# 3. Segédüzemi gépkeret

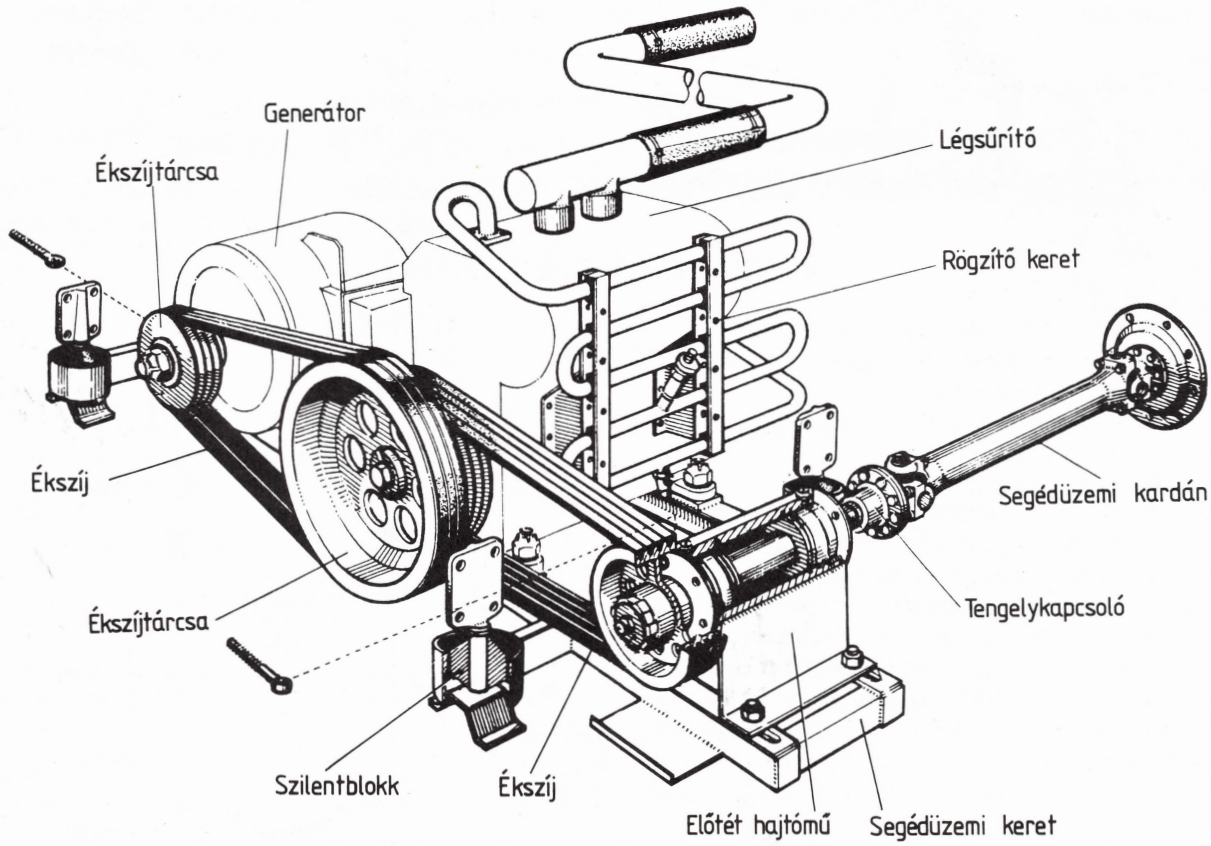
A segédüzemi gépkeret két kereszttartóból és két U profilú – újabban zártszelvény – hossztartóból hegesztett szerkezet (35. ábra). A segédüzemi gépkereten van elhelyezve a légsűrítő és a generátor. A gépkeret a kocsi alvázához négy zárt profilú függőleges tartóra gumi szilentblokkok közbeiktatásával, rugalmasan van felfüggesztve.

Az előtéthajtóművet a dízelmotor kardántengellyel hajtja. Az előtéthajtómű ékszíjjal hajtja a légsűrítőt. A légsűrítő főtengelyén lépcsős ékszíjtárcsa van. A légsűrítő lépcsős tárcsája hajtja a gyorsító áttétellel a generátort. A kereten helyezték el a légsűrítő közbenső hűtő csőkígyóját is. Az ékszíjak feszítése céljából az előtét és a generátor a kereten mozgatható majd a kívánt szíjfeszesség elérése után rögzíthető.

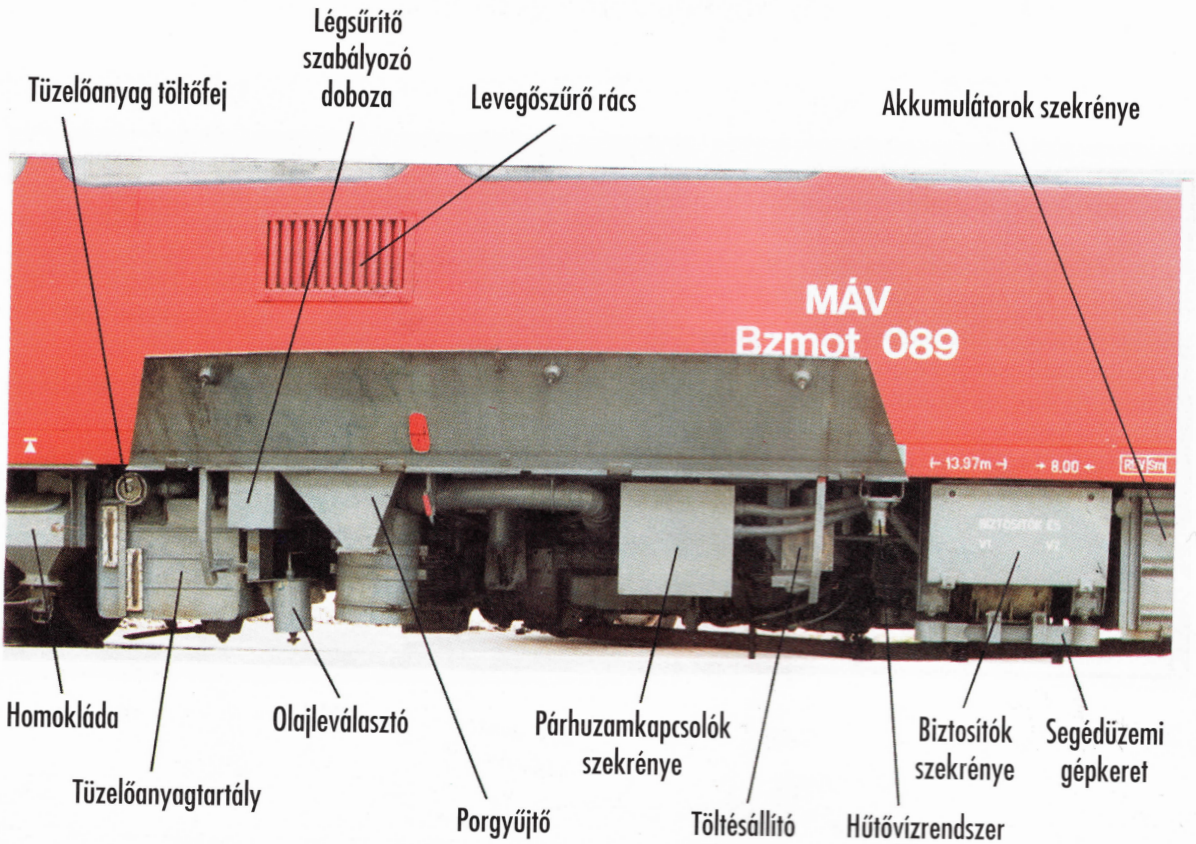
A légsűrítő a levegőt AVIA típusú olajfilmes légszűrőn keresztül szívja, amely az alvázhoz van rögzítve és a légsűrítő szívócsonkjához rugalmasan kapcsolódik.

A 36. ábrán a motorkocsi jobb oldalán található berendezések láthatók.

A segédüzemi gépkeret elé a biztosítók szekrényét építették, így a meghajtó ékszíjak ellenőrzése csak vizsgálócsatornáról lehetséges.




*35. ábra* **Segédüzemi gépkeret**




*36. ábra* **A motorkocsi jobb oldalán található berendezések**

# 4. Sűrített levegő ellátás

A sűrített levegőt kétfokozatú légsűrítő termeli. A háromhengeres, soros elrendezésű légsűrítőnek két kis- és egy nagynyomású hengere van.

A 3 DSK 75 és a Bzk-1 típusú légsűrítő egyaránt kényszerhűtésű és szórókenésű.

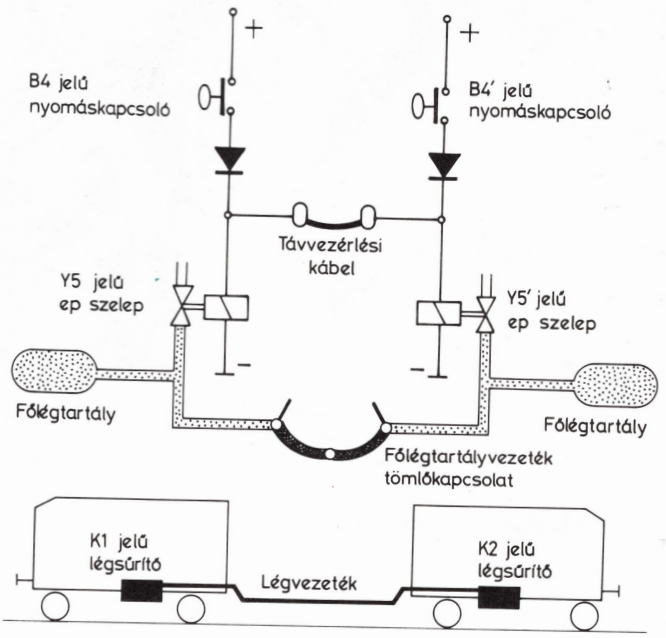
A légsűrítő ki-be kapcsolását nyomáskapcsoló vezérli, amely ep szelepen keresztül működteti a kombinált üresjárati szelepet. A légsűrítő 8 bar főlégtartály nyomásnál kapcsol ki és 6,8 bar nyomásnál kapcsol be.

A motorkocsi levegő rendszerének felépítését a 37. ábra szemlélteti. A légsűrítők a 38. és 39. ábrán láthatók.

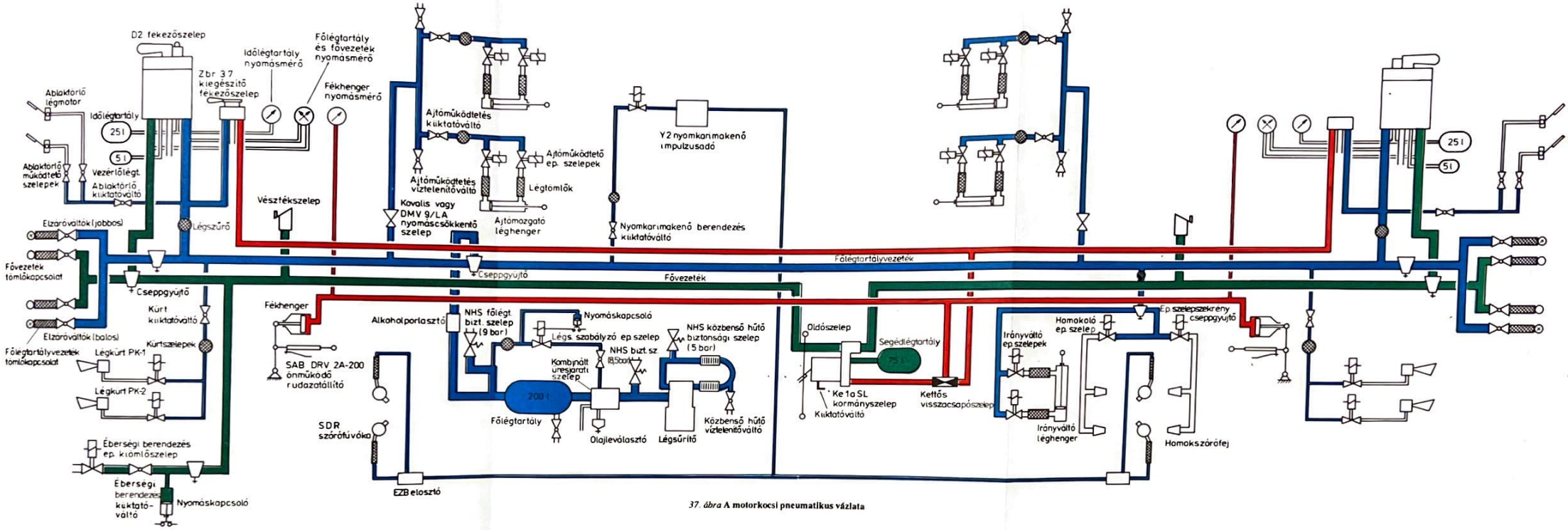
A 200 literes főlégtartályt a légsűrítővel összekötő nyomócsövön, valamint a főlégtartályon egy-egy biztonsági szelep található. A motorkocsinak a távvezérelhetőség miatt főlégtartályvezetéke is van, amely a kocsi két végén a fővezetékhez hasonlóan, Y elágazásban, két-két tömlőkapcsolatban végződik.

A főlégtartályvezeték az alábbi berendezéseket látja el levegővel:

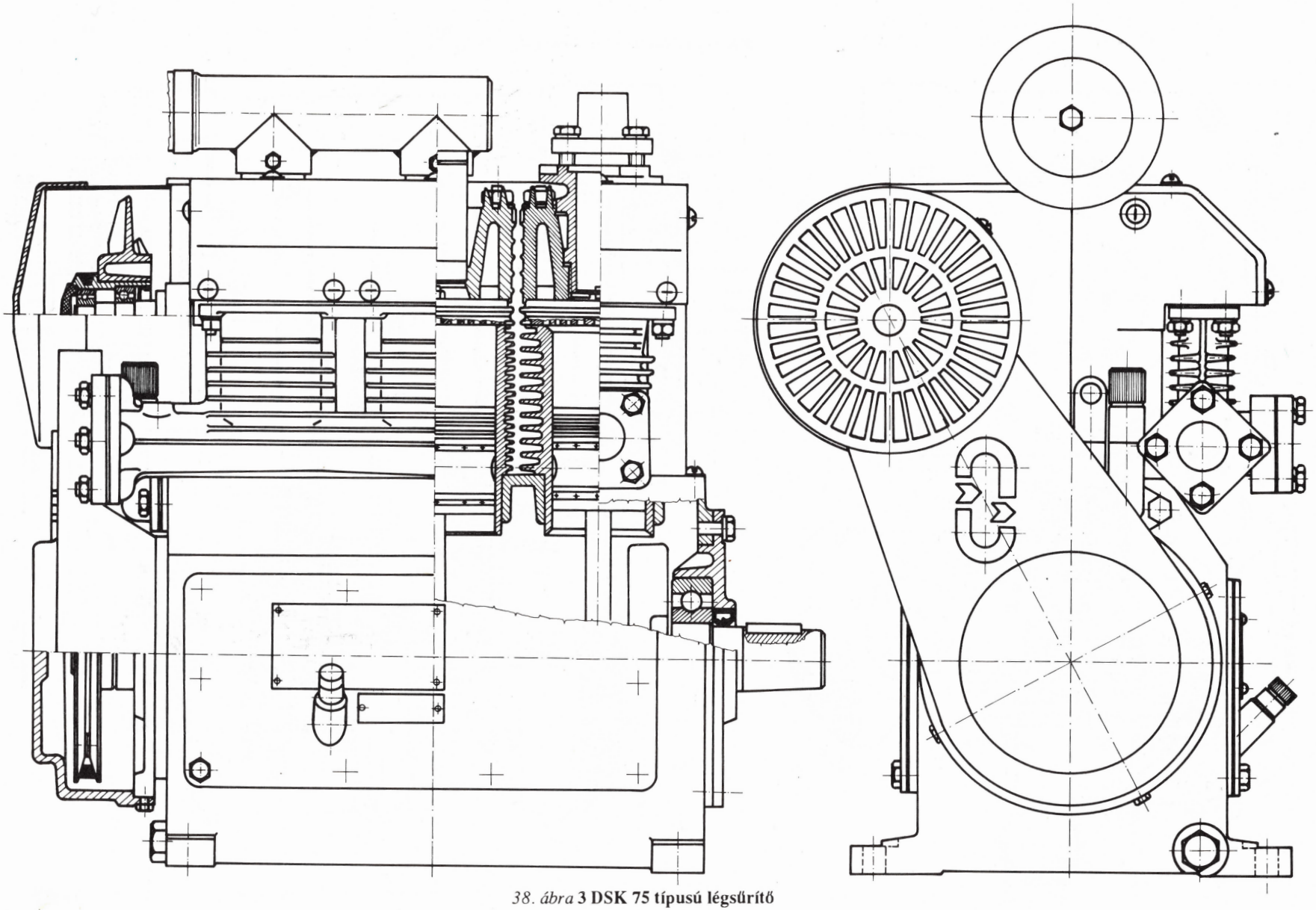
– a pneumatikus fékberendezést,
– az ajtóműködtető léghengereket nyomáscsökkentő szelepen keresztül,
– a nyomkarimakenő berendezést (ha van),
– az irányváltó működtető hengert,
– a homokoló berendezést,
– a légkürtöket.



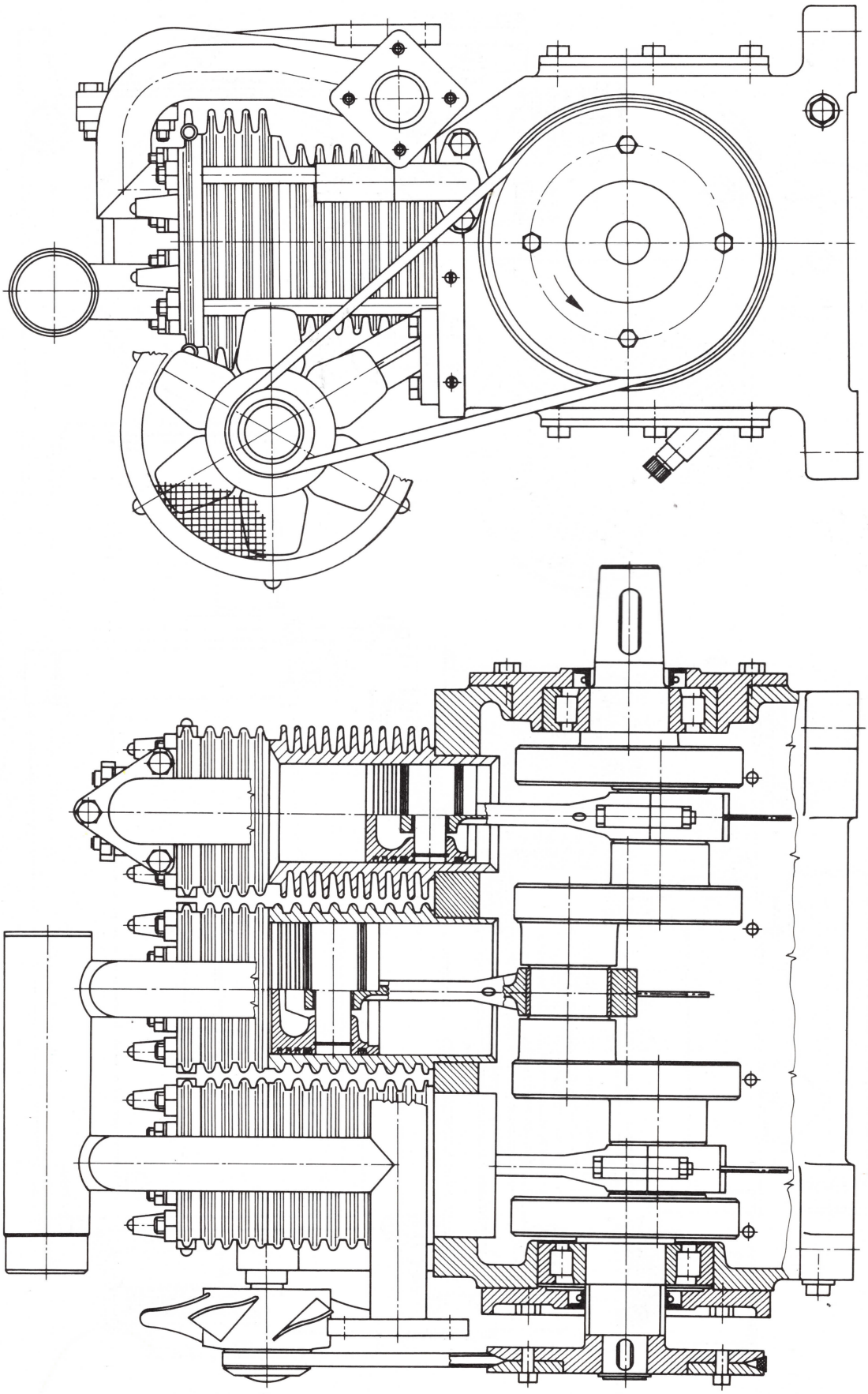

*40. ábra* **A légsűrítők párhuzamos üzeme**




*37. ábra* **A motorkocsi pneumatikus vázlata**



*38. ábra* **3 DSK 75 típusú légsűrítő**



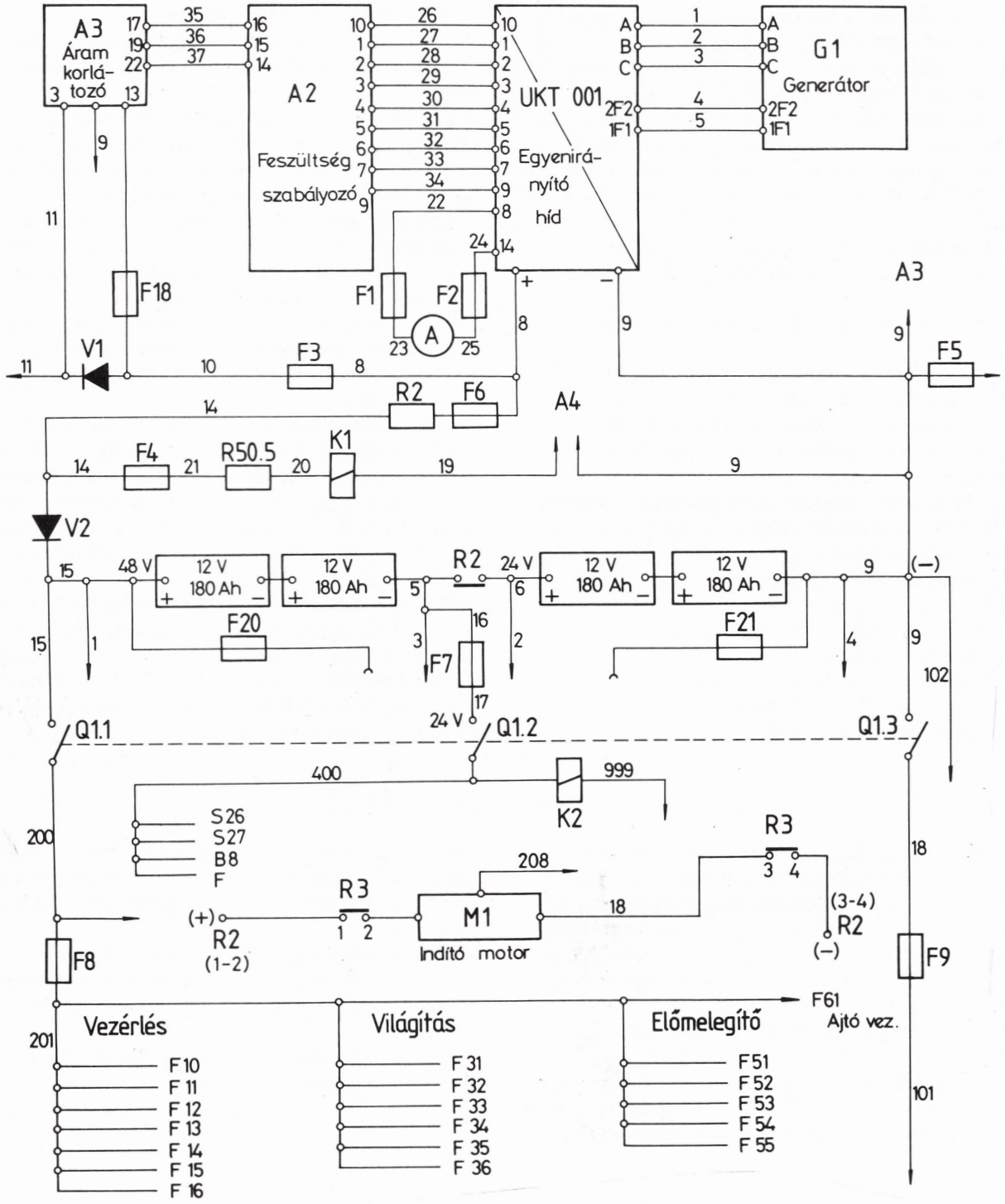
*39. ábra* **Bzk-1 típusú légsűrítő**

– az ablaktörlőket.

A levegőrendszer a főlégtartályra, a főlégtartályvezetékre, valamint az ep szelep szekrény és az egyes ajtók elé beépített váltókkal víztelenithető.

Két motorkocsi távvezérelt (szinkron) üzeme esetén az üresjárati szabályozók együtt működnek (40. ábra a 38. oldalon). A két légsűrítő közösen táplálja a motorvonat levegővel működtetett berendezéseit.

A pneumatikus rendszert elfagyás ellen a főlégtartály után elhelyezett alkoholporlasztó védi.




*41. ábra* **Villamosenergia ellátás**

# 5. Villamosenergia ellátás

A villamsosenergiát a segédüzemi gépkereten elhelyezett BD 521/6 típusú, háromfázisú, váltakozó áramú generátor termeli. A generátor legnagyobb teljesítménye 7,3 kVA. Ez elegendő a motorkocsi és két mellékkocsi akkumulátorának feltöltésére. A mellékkocsik akkumulátorai a távvezérlési kábelen keresztül tölthetők fel.

A 48 V névleges feszültségű akkumulátorokat a motorkocsi jobb oldalán, a kocsiszekrény alatti akkumulátor szekrényben helyezték el. Az eredetileg 6NKS 80 és 2NKS 80 típusú akkumulátorokból összeállított telep 38 db lúgos nikkel-kadmium cellából áll. Elektrolitja desztilláltvízben oldott kálium-hidroxid. A szekrényben az SK 140 M típusú hazai akkumulátorok is elhelyezhetők. A motorkocsik nagy része a legújabban beszerzett 5 KPM 140S és 3 KPM 140S típusú lúgos akkumulátorokkal üzemel.

Az akkumulátorok utántöltésére mód nyílik a biztosítékszekrény oldalfalára szerelt dugaszolóaljzaton keresztül.

Az akkumulátorok a következő berendezéseket táplálják:

– 24 V feszültségre átkapcsolva az indítómotort,
– 24 V feszültségű középkivezetésről a hőfok- és nyomásmérő műszereket, a légszűrő elrakódásjelzőt,
– szabályozón keresztül az utastér világítást, inverteren keresztül a fénycsöveket,
– szabályozón keresztül a szükségvilágítást, a vezetőállás világítást, a műszerfal világítást, a jelzőlámpákat, inverteren keresztül a halogén fényszórókat,
– az összes jelzőlámpát, vezérlési relét és vezérlési kártyát,
– a hőntartó berendezést és a keringető szivattyút,
– az éberségi berendezést,
– a dízelmotor töltésállító berendezését,
– a hajtómű vezérlését és működtető mágnestekercseit,
– a sebességmérő berendezést,
– a nyomkarimakenő berendezést (ha van),
– az utastér és a vezetőállás légbefúvó motorjait,
– a légkürtök és villamos kürtök áramköreit,
– az irányváltó vezérlő áramkörét,
– a homokoló vezérlő áramkörét,
– az ajtóműködtetés áramkörét,
– a dízelmotor fordulatszámmérő áramkörét,
– a tűzjelző berendezést, valamint
– a generátor gerjesztő és szabályozó berendezéseit.

A motorkocsi villamosenergia ellátását a 41. ábra szemlélteti.

A háromfázisú generátor kimenő feszültségét az UKT 001 típusú, szilíciumdiódás, háromfázisú híd egyenirányítja. Az egyenirányító híd a motorkocsi bal oldalán, az alvázra függesztett szekrényben van elhelyezve.

A generátor feszültségét a dízelmotor fordulatszámától függetlenül az A2 jelű, GN 007 A típusú feszültségszabályozó tartja állandó értéken az alapjárati és a legnagyobb fordulatszám közötti teljes tartományban.

Az A3 jelű egység átkapcsolja a töltőáramot. Az egység az ellenőrző jelet a mellékkocsik akkumulátor töltővezetékébe épített V1 jelű záróegyenirányító dióda feszültségeséseként érzékeli.

Ha a generátor csak a motorkocsi akkumulátorát tölti, akkor a legnagyobb töltőáram 40 A, míg mellékkocsik akkumulátorának töltésekor a töltőáram 105 A is lehet.

Az A2 jelű egységben lévő potenciométerrel és ellenállással a töltőáram és annak legnagyobb értéke beállítható.

Az A1–A3 jelű GN 006 típusú elektronikus egységek feladata, hogy 61 V akkumulátor töltőfeszültségnél is a világítási berendezések feszültsége közel 48 V értéken maradjon. Ezt a berendezés egy szelén cellákból álló ellenállás beiktatásával, vagy rövidrezárásával végzi tranzisztoros átkapcsoló egység útján. A szelén előtételeket a szabályozó 50 V töltőfeszültség megjelenésekor kapcsolja a világítási berendezések áramkörébe.

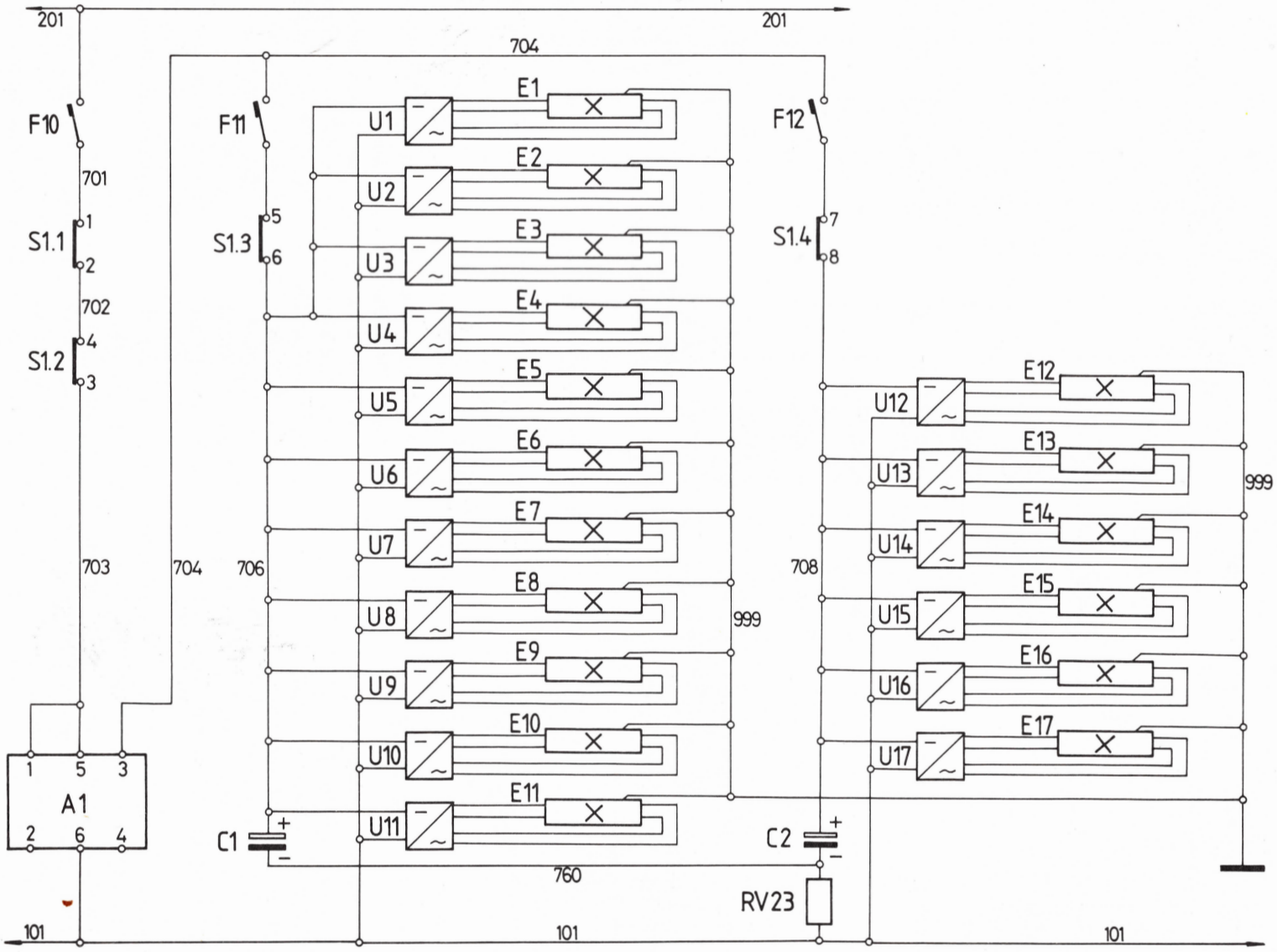
# 6. Utastér világítás

Az utasteret hat darab, a mennyezet középvonalában elhelyezett, kétfénycsöves, 3018 típusú, kétszer 20 W teljesítményű lámpatest világítja meg. Az előtérben és a lépcsőknél 2 db fénycsöves lámpatest található. Mindegyik lámpatestben van egy-egy 10 wattos szükségvilágítási izzólámpa. A WC 1 db 20 wattos fénycső és két szükségvilágítási izzólámpa világítja meg.

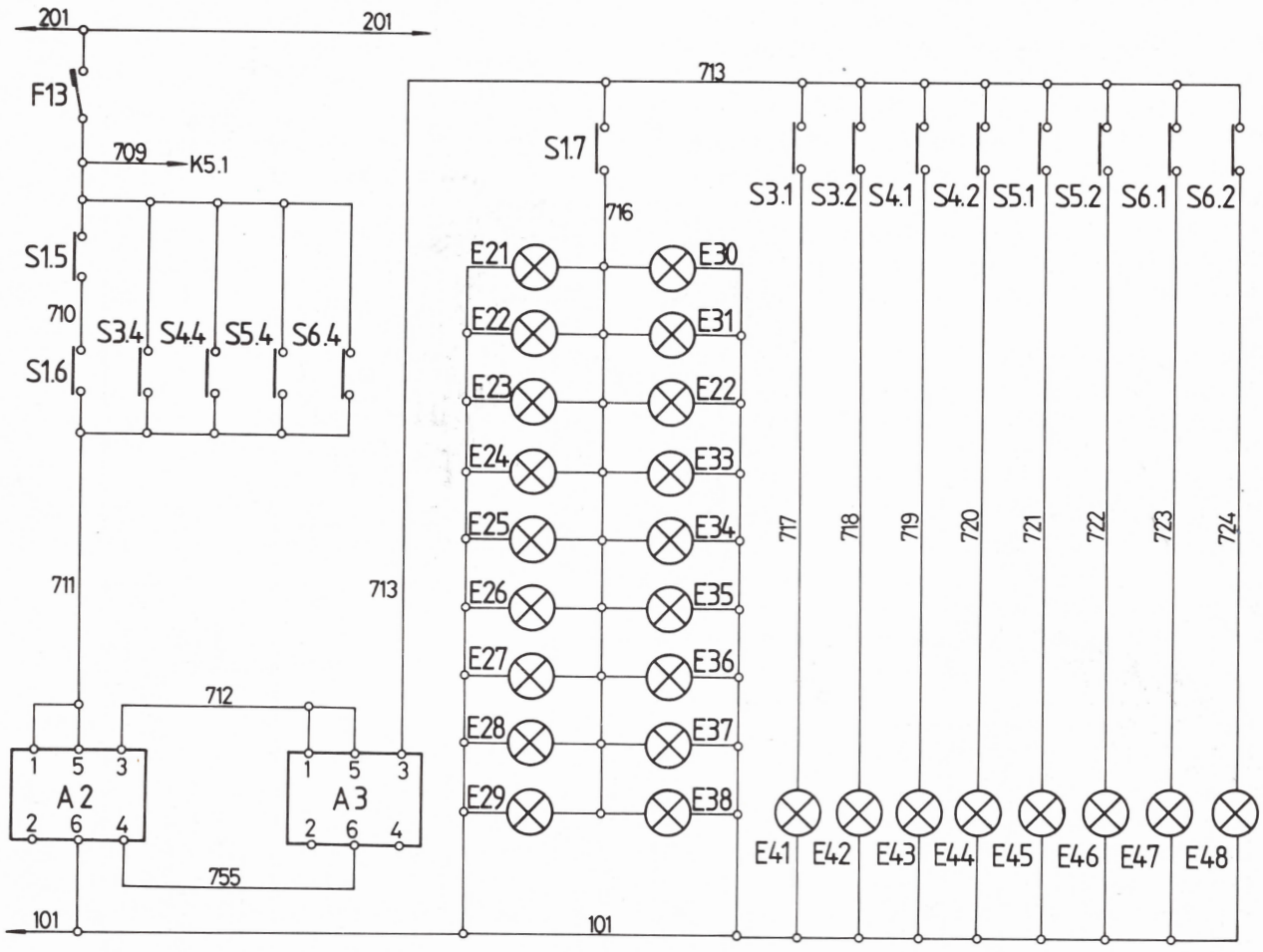
A fénycsővilágítás (42. ábra) a feszültséget a GN 006 típusú feszültségszabályozón keresztül kapja. Az egyedi átalakítóval működő fénycsövek két áramkörön, külön biztosítón és közös kapcsolón keresztülkapnak táplálást. Mind a két áramkörnek külön-külön van simító kondenzátora (C1 és C2). A szükségvilágítás (43. ábra) energiaellátása az F13 biztosítón, az S1 kapcsolón és két sorba kapcsolt GN 006 típusú feszültségszabályozón keresztül történik.

Az S1 világítási kapcsoló állásai a következők.

– **Fénycsővilágítás 1/2:** az utasterek lámpatesteiben csak egy fénycső, a WC-ben és az előterekben az összes fénycső világít.
– **Fénycsővilágítás 1/1:** az összes fénycső világít.
– **Szükségvilágítás:** csak az izzók világítanak.




*42. ábra* **Fénycsővilágítás**




*43. ábra* **Szükségvilágítás**

# 7. Fűtés

## 7.1. A motorkocsi vízrendszere

A motorkocsi fűtése kombinált melegvíz-levegő fűtés. A hűtővízkörnek része a fűtési kör is. A 28. és 29. ábrák a motorkocsi teljes vízrendszerét mutatják.

A fűtéshez szükséges vizet a dízelmotor, és kismértékben a hajtómű veszteséghője melegíti. Hideg idő esetén lehetséges a hőntartó berendezéssel a víz további melegítése, illetve a dízelmotor hidegindítása előtt a hűtővíz előmelegítése.

A már ismertetett dízelmotor és hajtómű hűtővízkörébe csatlakozik a 25 literes kiegyenlítő tartály. Szükség esetén a *7 WC-tartályból* a V16 jelű szelep nyitásával lehetséges a vízrendszer utántöltése. A kiegyenlítő tartályban van a *12 vízszintkapcsoló*, amely egy bizonyos vízszint alatt a vezetőasztalra jelzést ad. A tartályt a motor vízkörével összekötő csövön van a *19 padlószintkapcsoló*, amely leállítja a dízelmotort, ha a vízszint a padlószintig csökken.

A dízelmotor kis vízkörébe csatlakozik a motorkocsi fűtési vízköre. Ezáltal zárt termosztátnál kikapcsolt hőntartóval is biztosított a fűtési rendszer melegvízellátása. A V3 jelű váltó zárásával a fűtés kiiktatható.

A melegvíz az utastér közepén két oldalt az ülések alatt elhelyezett hőcserélőbe kerül. A légbefúvó motorok a levegőt a hőcserélőkön keresztül a jobb és bal oldali légcsatornákba fújják, ahonnan annak nyílásain át az utastérbe jut. A légbefúvó motorok az utastér termosztáton előre beállított hőmérséklet eléréséig működnek.

A hőcserélőkre párhuzamosan kapcsolódik a két vezetőállás fűtési berendezése. A B vezetőálláshoz vezető csövekre szintén párhuzamosan van kapcsolva a tüzelőanyag tartály fűtőcsőkígyója.

A fűtési kör másik ága a dízelmotor közös vízcsövébe csatlakozik. Ebben az ágban van a *20 iszapleválasztó*. Az iszapleválasztó után a hőntartó berendezés csatlakozik a vízhálózatra. A motorkocsik fűtése lehetséges csak a dízelmotor hűtővizével, vagy dízelmotorról és hőntartóról együttesen.

## 7.2. A motorkocsi vízrendszerének folyamatban lévő változtatásai

A fűtési-hűtési rendszerben kb. 60 liter víz kering. Ennek következtében a határértékre méretezett hűtő és ventillátor hajtás miatt a víz nyáron hamar felmelegszik, télen hamar lehűl. A kiegyenlítő víztartálynál lévő ülés alá egy 50 liter térfogatú póttartály van beépítve. A tartályt a rendszerrel összekötő csővezeték átmérőjét megnövelték és a padlószintkapcsolót a tartály oldalára szerelték fel. A V16 jelű váltót megszüntették, így a hűtőrendszer utántöltése csak a feltöltőcsonkokon, vagy a szárnyszivattyún keresztül lehetséges.

Az olajálló gumitoldatok beépítésével lehetséges az emulziós hűtőfolyadék használata.

A vezetőállások fűtése nem kielégítő, ezért egyes motorkocsikon az eredeti fűtőtesttel sorba kötve kiegészítő fűtőberendezést építenek be, amely a meleg levegőt csak a vezetőállás légterébe fújja, az eredeti fűtőtest pedig páramentesíti a szélvédőket.

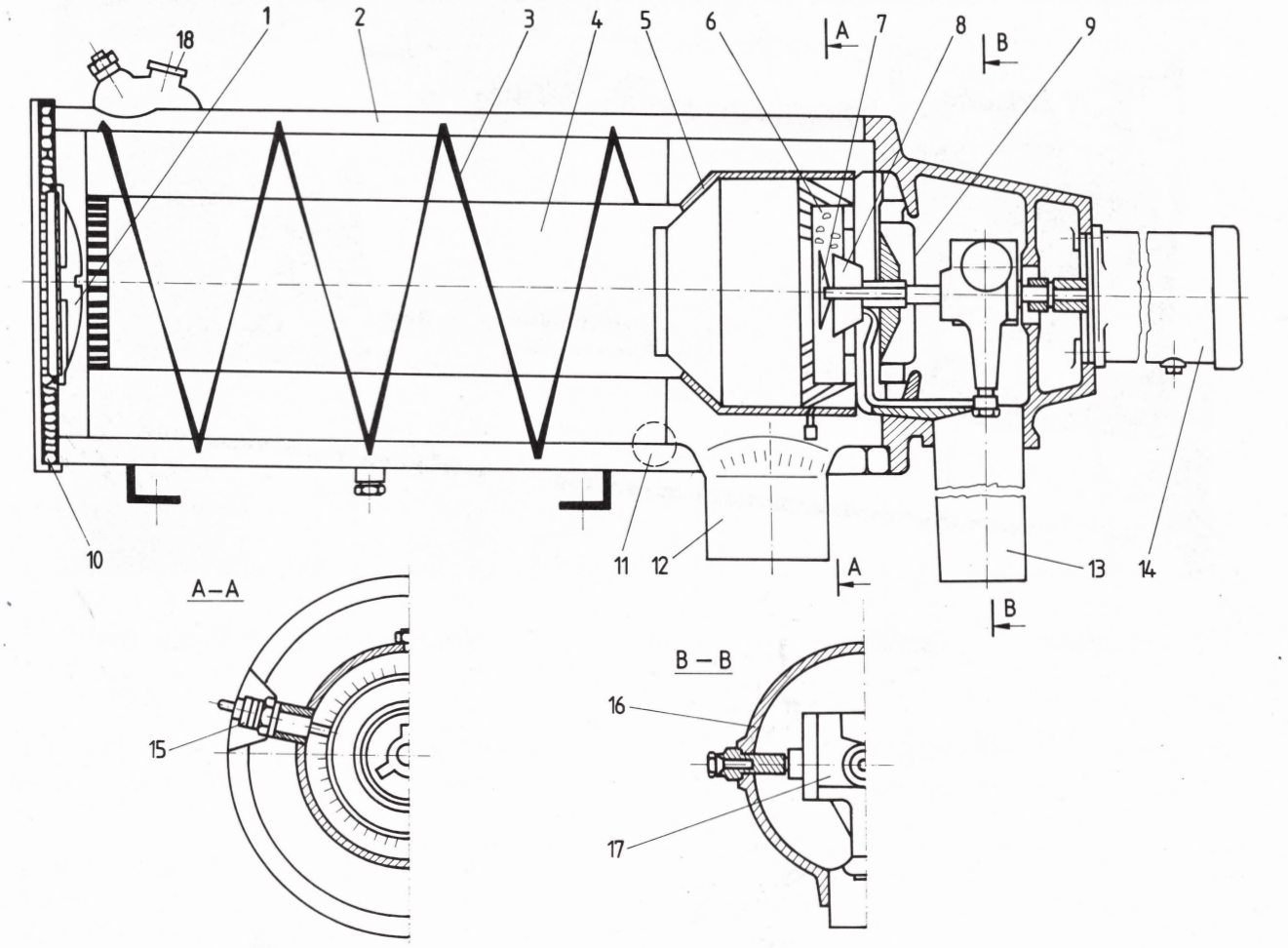
## 7.3. VA–20 típusú hőntartó berendezés

A motorkocsikba eredetileg VA–20 típusú, melegvizes fűtőberendezést építettek be. Egyes motorkocsikban az elhasználódott fűtőkészülékeket SIROKKO típusú készülék több változatával helyettesítették. Ezek működése lényegileg nem tér el a VA–20 típusú berendezésétől.

A hőntartó berendezés a motorkocsi bal oldalán lévő szekrényben van elhelyezve. A szekrény hátsó falán átvezetett csövekkel csatlakozik a motorkocsi vízrendszeréhez. A hőntartó szekrényében található a keringető szivattyú, amelynek feladata a hőntartóban felmelegedett víz átkeringetése a rendszeren.

A 44. ábra a hőntartót metszetben ábrázolja.

A kettősfalú köpenyen a *11 bemenő* és a *18 kimenő csőcsonk* között a víz a *3 vízforgató spirál* hatására spirálszerűen áramlik át. A *14 villamosmotor* hajtja a *17 tüzelőanyag szivattyút*, a *9 radiális ventillátort*, és a *8 porlasztót*. A ventillátor a levegőt a *13 szívócsövön* szívja. A tüzelőanyag szivattyúból a tüzelőanyag porlasztó serlegébe ke-




*44. ábra* **VA–20 típusú hőntartó berendezés**

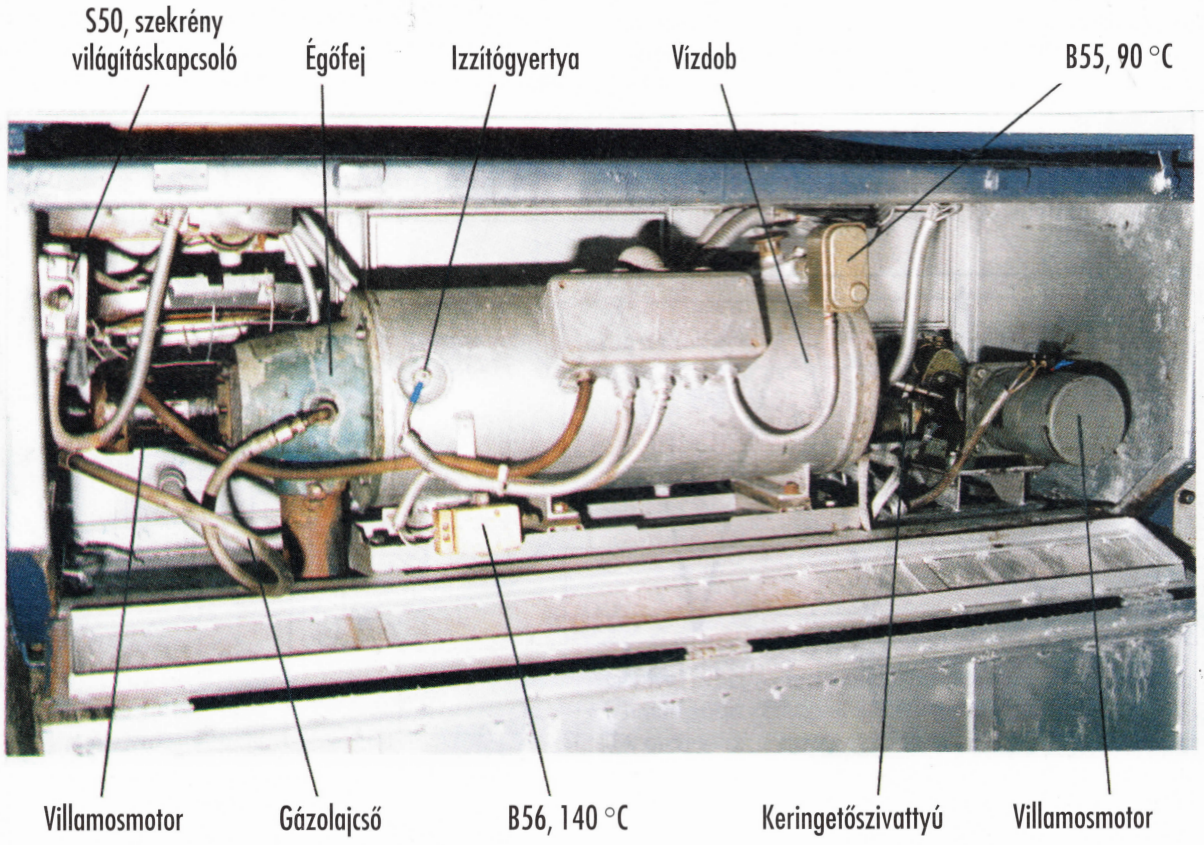
1 hőterelő, 2 kettősfalú vízköpeny, 3 vízforgató spirál, 4 utánégető cső, 5 égéskamra, 6 égőbetét, 7 porlasztó védő, 8 porlaszó, 9 raidális ventillátor, 10 lángfordító fedél, 11 bemenőcsonk, 12 égéstermék elvezető csőcsonk, 13 szívócső, 14 villamosmotor, 15 izzítógyertya, 16 égőfej ház, 17 tüzelőanyag-szivattyú, 18 kimenő csonk

rül, ami azt a *6 égőbetétre* szórja. A tüzelőanyag a *15 izzítógyertya* hatására meggyullad és a *4 utánégető csőbe* kerül, majd az *1 hőterelőn* és a *10 lángfordító fedélen* keresztül a kettős vízköpeny alatti térbe jut. Itt a köpenyben szemben áramló víznek átadja hőjét. Az égéstermékek a *12 égéstermék elvezető csőcsonkon* át távoznak.

A *17 tüzelőanyag szivattyú* egyelemes axiáldugattyús szivattyú, amelynek szállítási teljesítménye 3 liter/h. A láng begyulladása után az izzítást egy termosztát kikapcsolja, mivel az égés önfenntartó mindaddig, amíg a *14 villamosmotor* forog.

A hőntartó a IV. 1. fejezetben ismertetett módon csatlakozik a motorkocsi tüzelőanyag rendszeréhez. A hőntartó szekrényében a bal oldali falon elhelyezett szűrő- és ülepítő-poháron keresztül szívja a tüzelőanyagot (45. ábra).

A hőntartó vezérlőkapcsolói a villamosszekrény ajtaján találhatók.




*45. ábra* **A hőntartó berendezés szekrénye**

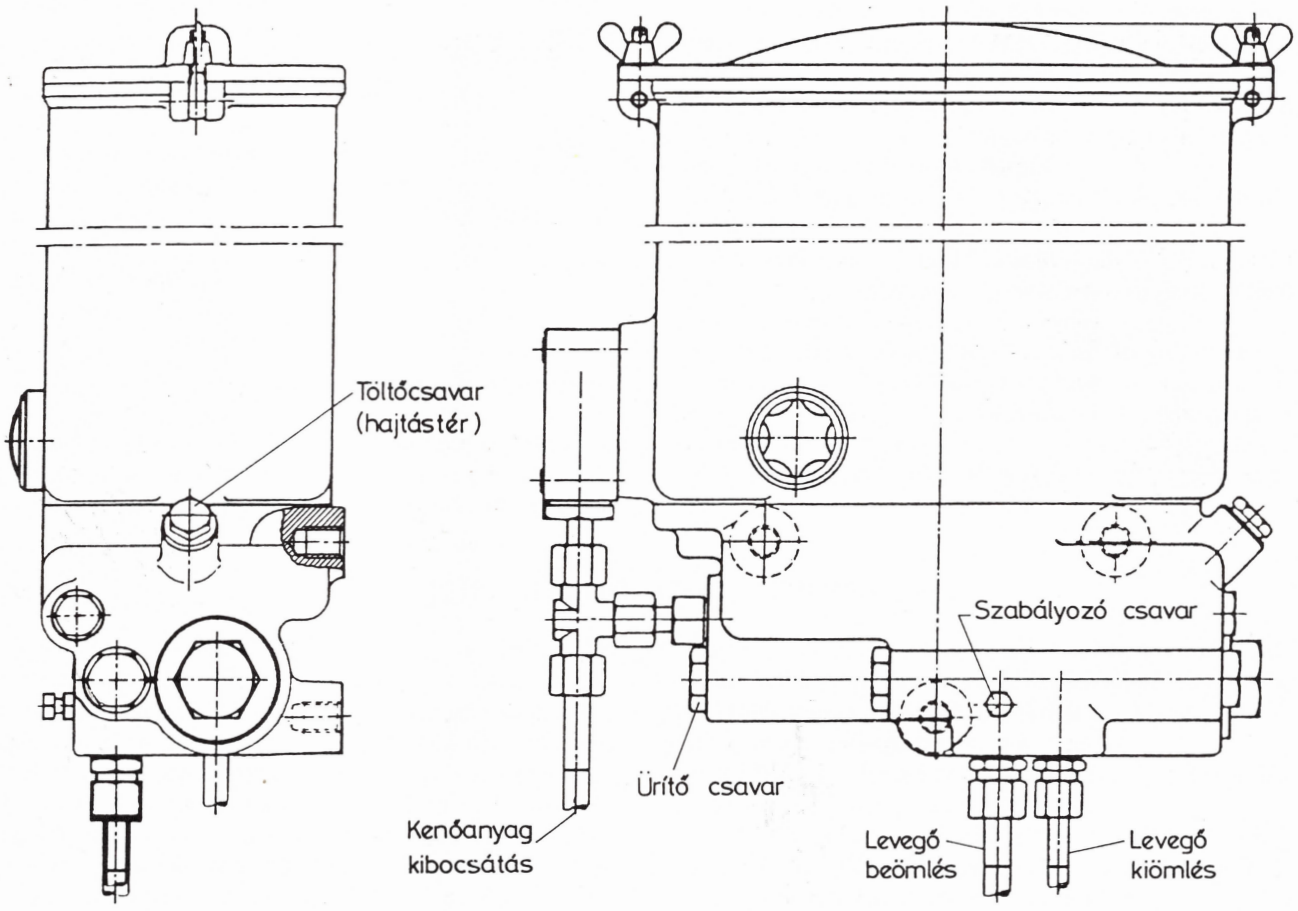
# 8. Nyomkarimakenő berendezés

A motorkocsik egy részét ellátták nyomkarimakenő berendezéssel (46. ábra). A berendezés Friedmann Y2 típusú, amit a B oldali vezetőállás bal oldali szekrényébe építettek be. Működése során 15 km/h-nál nagyobb sebességnél önműködően – egy szabályozó csavarral beállított – 8-45 másodpercenkénti időközönként olajat juttat a szórófúvókákon keresztül a hajtott kerékpár nyomkarimáira.

A berendezés a működéséhez szükséges levegőt a főlégtartály vezetékről légszűrőn és a sebességmérő óra által működtetett ep szelepen keresztül kapja. Az ep szelep, a légszűrő, valamint a működtető levegőt elzáró váltó is a szekrényben található.

A készülék tartályszerű felső részének térfogata 4,5 liter. Alsó részén a minimális olajszint ellenőrzésére vizsgálóablak van.

Az olaj a motorkocsi alvázán lévő csőrendszeren és az EZB típusú elosztókon keresztül jut el az olaj az SDR típusú szórófúvókákhoz. A szórófúvókákhoz külön levegőcső rendszer van kiépítve, mivel az olaj porlasztása pneumatikusan történik. A szórófúvókák rugalmas csőkapcsolattal csatlakoznak az olaj és levegőcső rendszerhez.




*46. ábra* **A Friedmann Y2 típusú nyomkarimakenő berendezés**

# V. A motorkocsi jelző áramkörei

A jelző áramkörök a 47. és 48. ábrán láthatók.

## 1. A vezetőasztal jelzőlámpáinak jelzései

A motorkocsi üzeme szempontjából fontos jelzések a 8. táblázatban találhatók.

*8. táblázat*

**A motorkocsi üzeme szempontjából fontos jelzések**

| Megnevezés | Határérték | Jelzés |
|---|---|---|
| Hűtővíz hőmérséklet nagy | 95 °C | jelzőlámpa |
| kicsi | 4 °C | jelzőlámpa és kürt |
| Hajtóműolaj hőmérséklet nagy | 120 °C | |
| Dízelmotor olajnyomás kicsi | 0,6 bar | |
| Hajtómű olajnyomás | 4,5 bar | |
| Kiegyenlítő víztartály vízszint kicsi | – | jelzőlámpa |
| Akkumulátor töltéshiány | – | |
| Levegőszűrő elrakódás | 0,05 bar | |
| Ajtók nyitva, vagy végállás hiány | – | |

**Vízhiány jelző:** a kiegyenelítő víztartályban a vízszint csökkenését a tartályba épített úszókapcsoló érzékeli. A megengedhető alsó vízszint elérésekor az úszókapcsoló a K16 relé útján működteti a H15, H16 vízhiány jelzőlámpákat.

**Akkumulátor töltéshiány jelző:** az akkumulátor töltés megszűnésekor a K1-es relé kiesik, és zárja a H11, H12 jelzőlámpa áramkörét, és megszünteti a hajtómű vezérlését.

**Távvezérlés átkapcsolás jelző:** a H13, H14 jelzőlámpák a K8 és K20 távvezérlési relék bekapcsolt állapotát jelzik.

**Közös hibajelző lámpa:** a H25, H26 közös hibajelző a következő hibákra figyelmeztet: Folyamatos fénnyel világít, ha a hűtővíz túl meleg, a hajtómű olaj túl meleg, a dízelmotor és a hajtómű olajnyomás alacsony, a kiegyenlítő víztartályban a vízszint alacsony.

A közös hibajelző lámpa villog, ha a motorkocsin tűz keletkezik.

**Távvezérelt motorkocsi közös hibajelzője** (45. ábra): a H7, H28 jelű jelzőlámpák a távvezérelt motorkocsi előző pontban felsorolt hibái esetén jeleznek.

**Levegőszűrő elrakódás jelző:** a motorkocsik egy részénél található szűrő elrakódásjelző a levegőszűrő elrakódása esetén a H7, H8 jelzőlámpával figyelmezteti a motorkocsi vezetőjét, hogy a dízelmotor szívócsövében a vákuum egy adott értéknél nagyobb, a szűrő cseréje szükséges.

## 2. A jelző áramkörök ismertetése

A 400 jelű vezetékről 24 V feszültséggel táplált 527 úszókapcsoló hűtővízhiány esetén kapcsol. Ekkor a 401 vezetéken keresztül a K16 vízhiány jelző relé mágnestekercse meghúz. A relé kapcsolja a vezetőasztalokon lévő H15, H16 ellenőrző lámpákat. Az úszókapcsoló a kiegyenlítő víztartály megengedhetőalsó vízszintjét érzékeli.

A 400 jelű vezeték másik ágán a B8 légszűrő nyomáskapcsoló (beállítási értéke 0,05 bar) a légszűrő elrakódása esetén a 402 vezetéken át a H7, H8 levegőszűrő elrakódásjelző lámpákat kapcsolja.

A működés feltétele – ami a későbbiekben is igaz –, hogy az áramkörökben lévő ellenállások, diódák, és az F15 jelzések automata biztosító épek legyenek. A 201 jelű vezetéken az F15 automata biztosítón keresztül az áram a 408 vezetékre jut. Ennek három ága van.

Az első ágon a K2 földzárlatjelző relé záró érintkezője található.

Ha nincs földzárlat, akkor az érintkező nyitva van. Földzárlat esetén a relé meghúz és érintkezőjével zárja a H9, H10 földzárlatjelző lámpák áramkörét. Ezek addig világítanak, amíg a zárlatot meg nem szüntetjük.

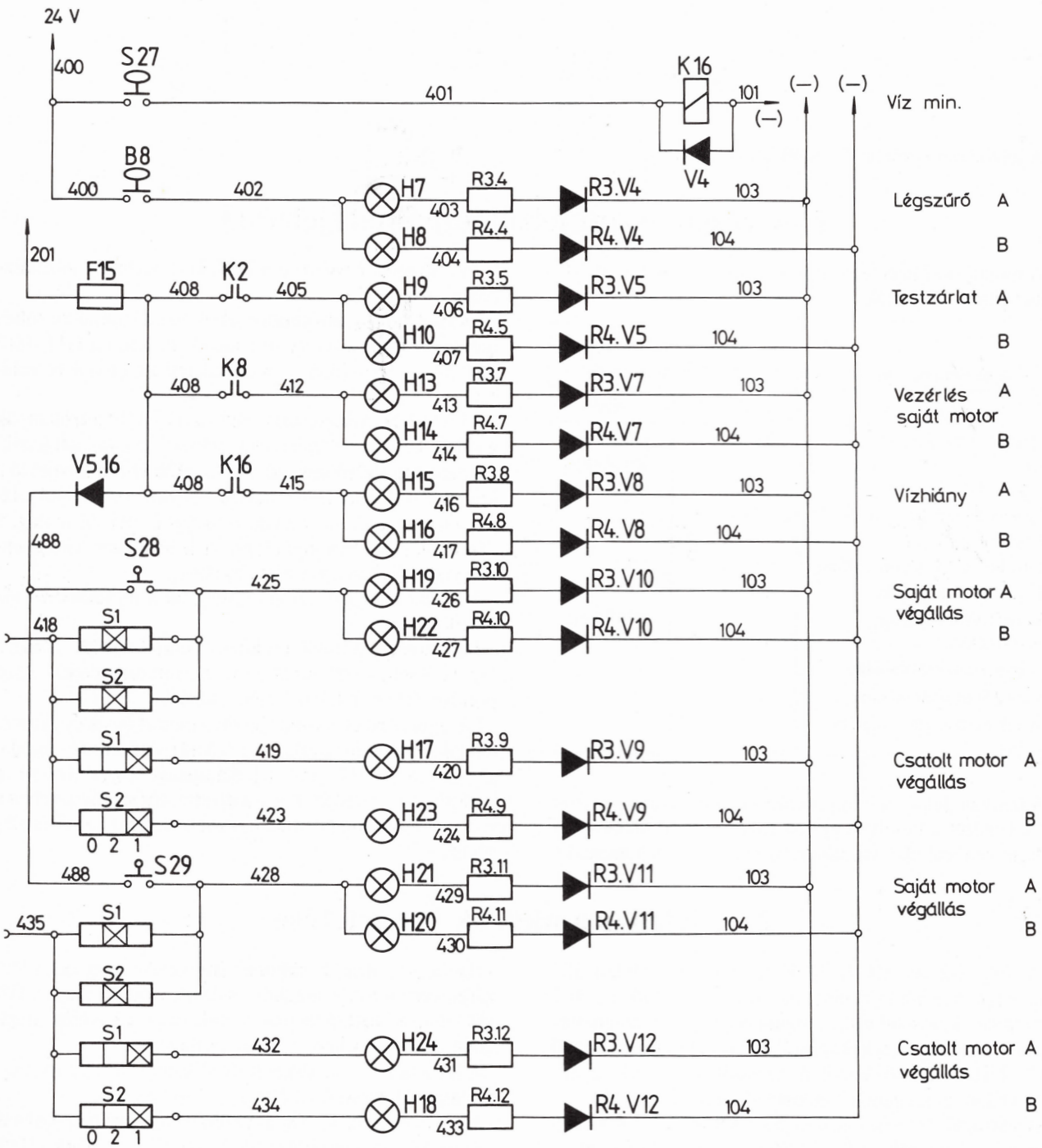
A K2 jelű relé csak akkor működik, ha az S1, S2 vezérlés kiválasztó kapcsoló 1., illetve 2. állásban van.

A második ágban a K8 távvezérlési relé érintkezője csak a motorkocsi távvezérlése esetén zár. Ekkor világít a H13, H14 távvezérlés átkapcsolást jelző lámpa.

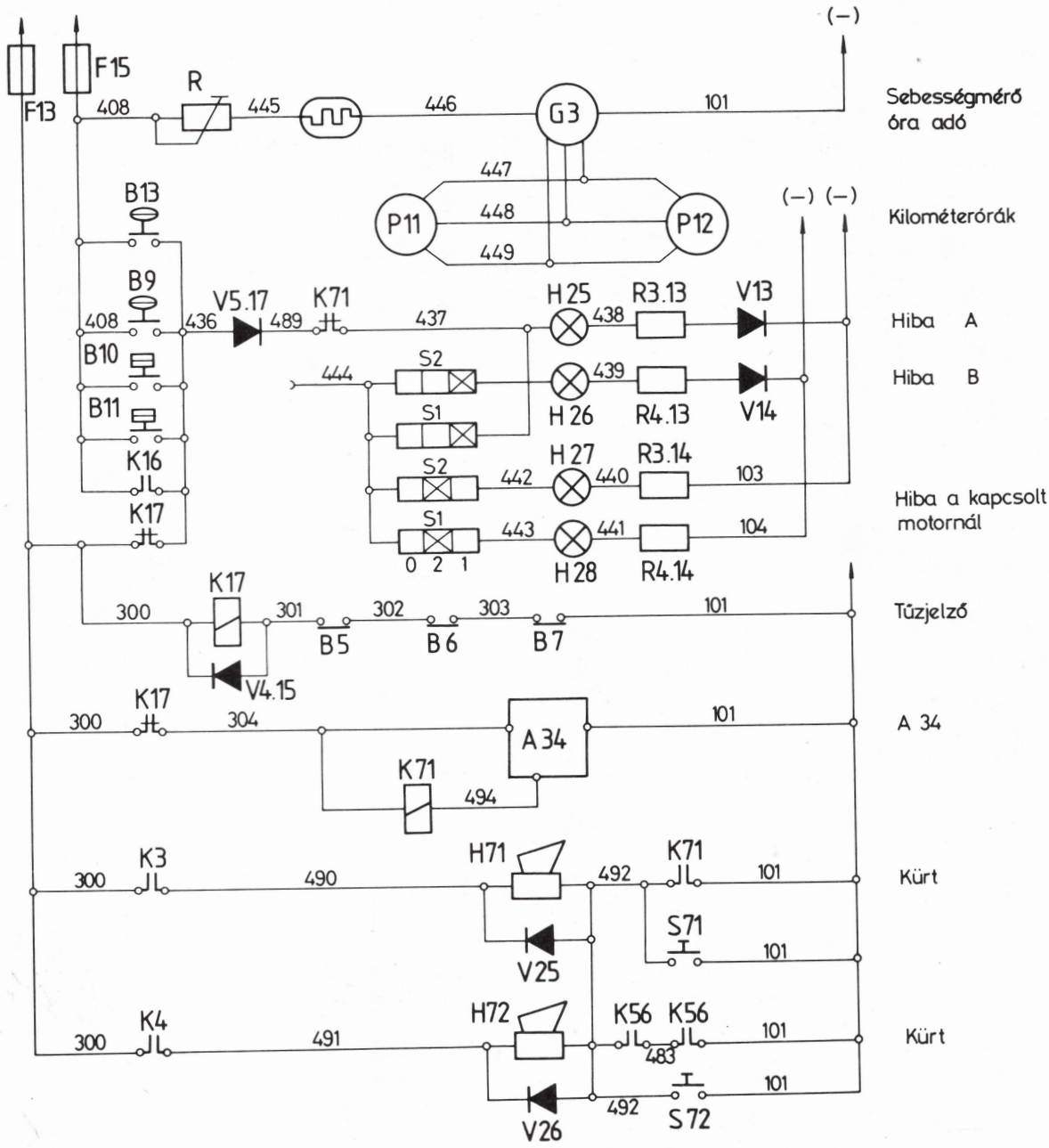
A harmadik ágban a K16 vízhiányjelző relé érintkezője zárja a H15, H16 jelzőlámpákat.

A harmadik ág a 488 vezetéken folytatódik. Erről az ágról épül fel az irányváltó végállás hibajelzése.

Az egyik ágban az S28 *Előre* irány végálláskapcsolója – amely csak akkor zár, ha az irányváltás ténylegesen létrejött – a 425 vezetéken keresztül működteti az A oldali vezetőasztal H19 saját motorkocsi irány *Előre* jelzőlámpát.




*47. ábra* **A motorkocsi jelzőberendezései. Jelzések I.**



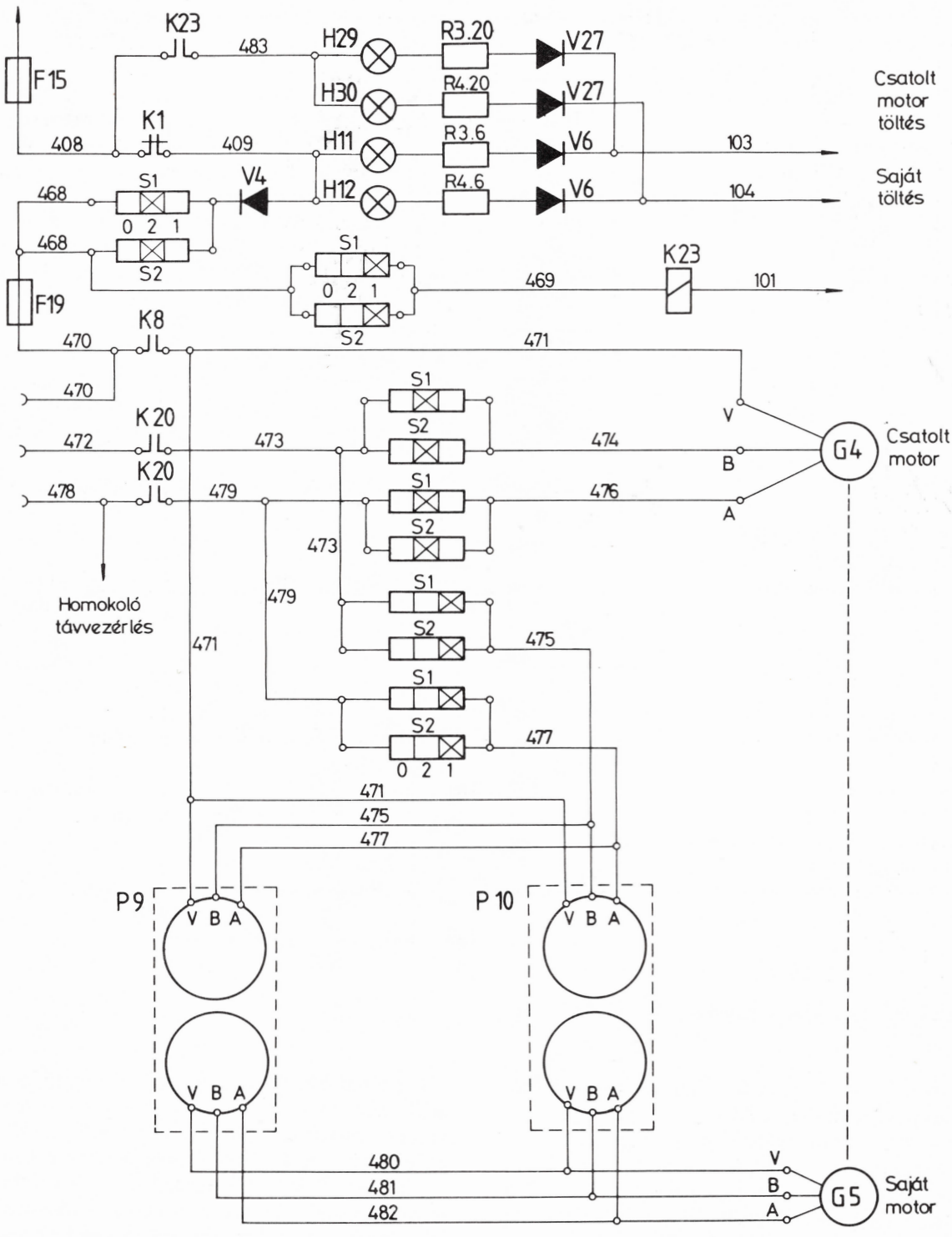

*48. ábra* **A motorkocsi jelzőberendezései. Jelzések II.**

Ebből következik, hogy a B oldali vezetőasztal H22 jelzőlámpája saját motorkocsi irány *Hátra* jelzést ad.

A 488 vezeték másik ágában van az S29 Hátra irány végálláskapcsoló. A végálláskapcsolóval működtetett H21, H20 jelzőlámpák a két vezetőasztalon – az előbb ismertetett módon – az irányváltó adott haladási irányba kapcsolása esetén ellentétes haladási irányt jeleznek, például az A vezetőálláson *Hátra*, a B vezetőálláson *Előre* irányt.

A 418 vezeték a távvezérelt motorkocsi haladási irányát jelzi, de csak akkor, ha az S1, S2 vezérlésválasztó kapcsolók vezérelt állásban vannak.

Ha két motorkocsi távvezérelve (szinkronban) üzemel, akkor szükséges az irányjelzés is. A vezérelt motorkocsi vezérlés választó kapcsolóján keresztül a jelzés a távvezérlési kábel útján a 418 és 435 vezetéken keresztül a vezérlő motorkocsi vezetőasztalába jut. A vezérlés kiválasztó kapcsoló 1 állása esetén a kijelölt iránynak megfelelő lámpa világít. A távvezérelt motorkocsi *Előre* irányakor a H17, H18, *Hátra* irányakor a H23, H24 lámpák világítanak. Az irány végállás jelzése akkor működik helyesen, ha a vezérlő motorkocsi menetirány szerinti első vezetőasztalán a vezérlést kiválasztó kapcsoló 1 állásban, a másik vezetőasztalon 0 állásban van, a vezérelt motor-




*49. ábra* **A motorkocsi jelzőberendezései. Motorfordulatszámmérés, töltésjelzés**

kocsinál pedig az egyik vezetőasztalnál 2, a másiknál 0 állásban van.

Visszatérve a H13, H14 távvezérlés átkapcsolást jelző lámpákhoz, abban az esetben, ha a motorkocsi vezető az S1 vezérlés kiválasztó kapcsolót a 2 vezérelt állásból az 1 vezérlő állásba akarja átkapcsolni, akkor ennek a lámpának világítani kell. Ha nem világít, akkor annak a motorkocsinak a másik vezetőasztalán a vezérlés kiválasztó kapcsoló 2, vagy 1 állásban van. Ezt a kapcsolót 0 állásba kell helyezni.

**A sebesség jelzése:** a 201 vezetékről az F15 jelzések automata biztosítón jut az áram a 408 vezeték ágaira (45. ábra). Az első ágban egy beállítható ellenálláson át a Teloc áramkorlátozón, majd a 446 vezetéken keresztül a G3 sebességmérő óraadón, innen a 447, 448 és 449 vezetéken a P11 írószerkezetes sebességregisztráló órán és a P12 – csak sebességet jelző – órán át a 101 vezetéken keresztül záródik az áramkör.

**A közös hibajelző** működése: a 408 vezeték többi ágán csak akkor folyik áram, ha valamelyik ágon, vagy egyszerre több ágon is jelzés érkezik. A 408 vezeték egyes ágaiban a következők találhatók:

B13 hajtómű olajnyomás kapcsoló, amely 4 bar-nál kisebb nyomásnál kapcsol.

B9 motorolajnyomás kapcsoló, amely 0,8 bar-nál kisebb motorolajnyomásnál kapcsol.

B10 hűtővíztermosztát, amely 92 °C-nál nagyobb hűtővíz hőmérsékletnél kapcsol.

B11 hajtómű olajhőmérséklet érzékelő termosztát, amely 120 °C-nál nagyobb hőmérsékletnél kapcsol.

A K16 relé meghúzásakor az áram tovább haladhat a 436 vezetékre.

**Vízhiány** esetén nemcsak a H15, H16 vízhiány jelzőlámpa világít, hanem a vezérlő motorkocsin a H25, H26 saját hibajelző is.

A motorkocsi hibajelzései a 444 vezetéken keresztül a távvezérlési kábelre jutnak. A távvezérelt motorkocsi hibája esetén a vezérlő motorkocsi H27, H28 jelű vezérelt motorkocsi hibajelző lámpái jeleznek.

**Tűz jelzése:** a motorkocsi jelző áramköreiben található a tűzjelző berendezés is. A tűzjelző áramkör az F3 automata biztosítón keresztül kap áramot a 300 jelű vezetéken keresztül. A motorkocsi B5, B6 és B7 jelű hőérzékelői közül egy a dízelmotor fölött, kettő pedig a villamos készülékszekrényben található. A hőérzékelők érintkezői alaphelyzetben zárnak, ezért a K17 tűzjelző relé meghúzott állapotban van. Ha a hőmérséklet valamelyik hőérzékelőnél meghaladja a 152 °C-ot, akkor a hőérzékelő megszakítja a K17 relé táplálását. Ekkor a K17 relé ejtve záró érintkezője a 304 vezetéken keresztül zárja az A34 jelű villamos kártya áramkörét. Az A34 kártya feladata az áram szaggatása, ezért a K71 relé ciklikusan ki-bekapcsol. A K71 relé érintkezői a H71, H72 jelzőkürtöket működteti. A 300 jelű vezetékről a K17 és a K71 relék ejtve záró érintkezőin keresztül a 437 vezetéken át táplálást kap a H25, H26 jelzőlámpa. A távvezérelt motorkocsin keletkezett tűzre a vezérlési kábelen keresztül a 444 vezeték útján a H27, H28 jelzőlámpák figyelmeztetnek.

A K71 relé ciklikus működéséből következik, hogy a vezérlő motorkocsin a H71, H72 jelzőkürtök szaggatottan szólnak, a H25, H26 jelzőlámpák pedig villognak.

A távvezérelt motorkocsi tüzét a H27, H28 jelzőlámpák villogása jelzi a vezérlő motorkocsin.

**A kis hűtővíz hőmérséklet jelzése:** a H71, H72 jelzőkürtök áramkörében található a B54 jelű termosztát. A termosztát + 4 °C-nál alacsonyabb hűtővíz hőmérséklet esetén zárja a K56 jelű relé áramkörét. Ennek hatására a H71, H72 kürtök folyamatosan szólnak.

A H71, H72 kürtök az S71, S72 nyomógombokkal is kapcsolhatók. Ilyen esetben jelzőkürtként működnek.

Akkumulátor földzárlat jelzése (46., 44. és 55. ábra): pozitív és negatív testzárlatkor a K2 jelű földzárlatjelző relé meghúz. A relé mágnestekercsének egyik vége a 999 vezetéken a motorkocsi testhez van kötve, másik vége az akkumulátor telep középpontjára, vagyis nulla potenciálra csatlakozik. A relé csak a testhez viszonyított pozitív, vagy negatív zárlatot jelzi. Záró érintkezője a H9, H10 jelzőlámpát működteti.

**Akkumulátor töltéshiány jelzése** (49. ábra): az áramkör az F15 automata biztosítón a 408 vezetéken keresztül kap táplálást. Ha a dízelmotor áll, a K1 relé kiejtett állapotban van, akkor a H11, H12 jelzőlámpa világít.

Járó dízelmotornál a K1 relé meghúz, a H11, H12 lámpák áramkörét a relé megszakítja, újra csak akkor világítanak, ha az akkumulátor töltése megszűnik.

Távvezérelt motorkocsi akkumulátor töltésének hiányáról a K23 relé ad jelzést a vezérlő motorkocsira.

A K23 meghúzásának feltételei:

– a vezérlő motorkocsin a K1 relének meghúzott állapotban kell lenni,

– a vezérlő motorkocsin az S1, S2 vezérlés kiválasztó kapcsolónak a vezérlésre kiválasztott vezetőasztalon 1 állásban kell lenni,

– a vezérelt motorkocsin az S1, S2 vezérlés kiválasztó kapcsolónak 2 állásban kell lenni. (Fontos, hogy a vezérlő és a vezérelt motorkocsin a nem használt vezetőálláson az S1, S2 kapcsoló 0 állásban legyen.)

Avezérelt motorkocsi akkumulátor töltésének megszűnésekor a motorkocsi K1 reléje kiesik. Ejtve záró érintkezőjén keresztül a vezérelt motorkocsi S1, S2 vezérlés kiválasztó kapcsolójának 2 állásában az F19 olvadó biztosítón keresztül a 470 számú vezetéken a vezérlő motorkocsira jut.

A vezérlő motorkocsiba jutó áram a vezérlő motorkocsi F19 olvadó biztosítóján és a 468 vezetéken keresztül az S1, S2 vezérlés kiválasztó kapcsoló 1 állásában a K23 relét kapcsolja.

A K23 relé meghúzásakor a vezetőasztalon lévő H29, H30 jelzőlámpák világítanak, ezzel jelzik a távvezérelt motorkocsi akkumulátor töltésének megszűnését.

# 3. A dízelmotor fordulatszámának mérése

A vezérlő motorkocsi dízelmotor fordulatszámát a G5 jelű fordulatszámmérő generátor érzékeli (49. ábra). A fordulatszámot a vezetőasztalokon lévő P9, P10 jelű kettős műszerek jelzik.

A távvezérelt motorkocsi fordulatszámát a G4 jelű generátor érzékeli. A fordulatszám jelzés a távvezérelt motorkocsi S1, S2 vezérlés kiválasztó kapcsolójának 2 állásában a K8, K20 távvezérlési relék záró érintkezőin keresztül a 470, 472, 478 számú vezetékeken a vezérlő motorkocsira jut. A vezérlő motorkocsi fordulatszám jelző műszerének 1 számú mutatója a vezérlő motorkocsi dízelmotor fordulatszámát, míg a 2 számú mutató a távvezérelt motorkocsi dízelmotor fordulatszámát jelzik.

# VI. Vezérlés

*51. ábra* **A vezetőasztal és a műszerpult**

*9. táblázat*

**A biztosítószerkényben található olvadóbiztosítók**

| A biztosító által védett berendezés | Villamos áramköri jelölése | Értéke A |
|---|---|---|
| Amperméró | F1, F2 | 4 |
| Mellékkocsi akkumulátor töltés | F3, F5 | 80 |
| K1 jelű relé | F4 | 10 |
| Motorkocsi akkumulátor töltés | F6 | 63 |
| 24 voltos tápfeszültség | F7 | 10 |
| A3 jelű áramkorlátozó egység | F18 | 4 |
| Akkumulátor külső csatlakozás | F20, F21 | 20 |
| A készülékszekrényben található olvadóbiztosítók (a késes kapcsoló alatt) | | |
| Áramellátás | F8, F9 | 40 |

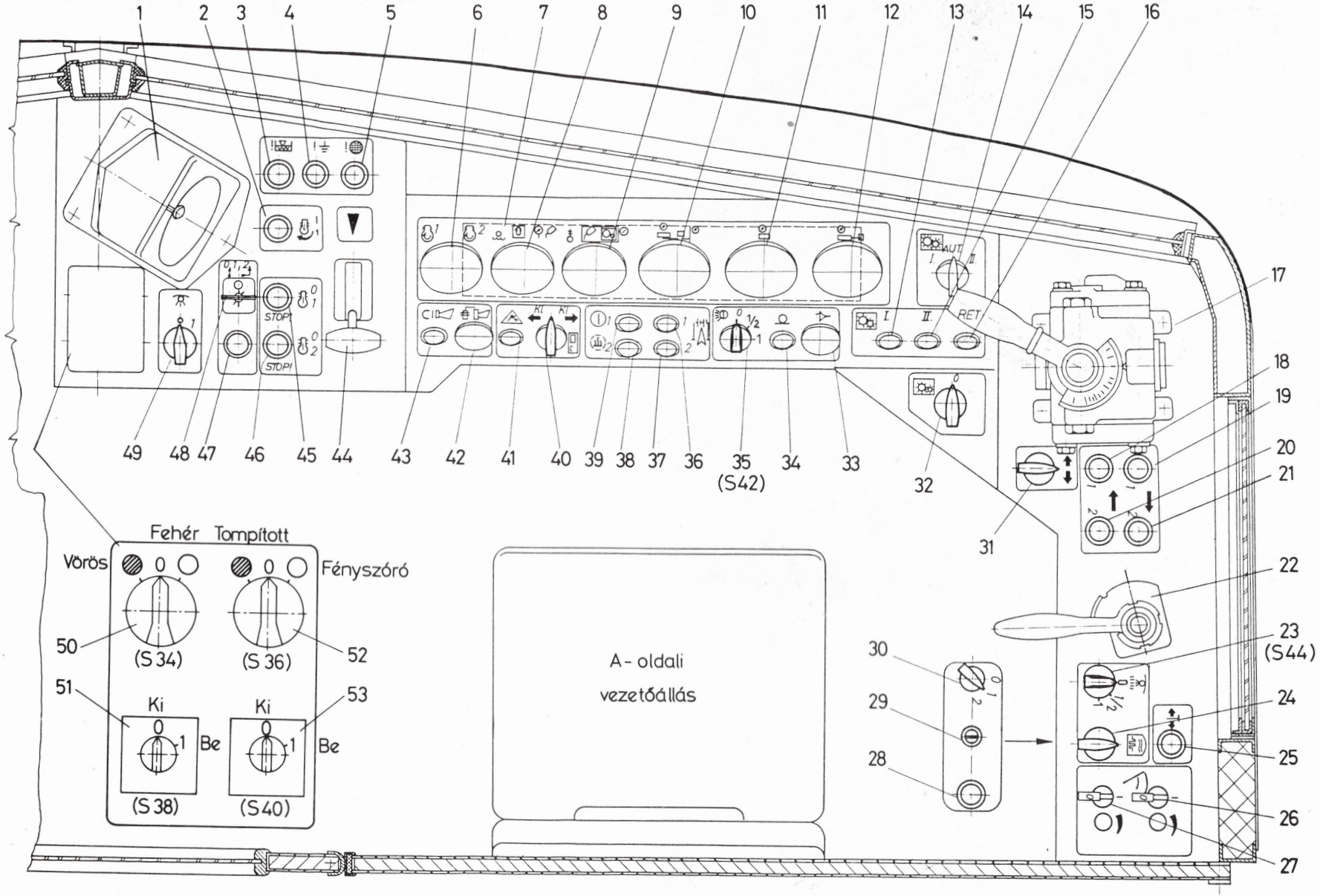
A motorkocsi vezérlése elektromechanikus rendszerű. A vezérlés lehetővé teszi két motorkocsi egy vezetőasztalról történő vezérlését.

A motorkocsi mindkét végén lévő vezetőfülke jobb oldalán találhatók a vezetőasztalok. A vezetőasztalról elvégezhető a dízlemotor indítása, leállítása, a dízelmotor fordulatszámának vezérlése, a hajtómű vezérlése, a világítási kapcsolók működtetése, valamint különféle funkciók ellenőrzése.

A motorkocsi berendezéseinek működtetéséhez, illetve működésük ellenőrzéséhez különböző kapcsolókat, nyomógombokat, jelzőlámpákat és műszereket helyeztek el a vezetőálláson és a motorkocsin. Az 50. és 51. ábra a motorkocsi vezetőállását szemléltetik. A 49. ábrán az A oldali vezetőállás látható.

A motorkocsi jobb oldalán lévő biztosíték szekrényben található olvadóbiztosítókat a 9. táblázat tartalmazza, a szekrény az 52. ábrán látható.

Az 53. ábra a villamos vezérlési szekrény ajtaján lévő készülékeket szemlélteti. A 10. táblázat az ajtón lévő automata biztosítókat sorolja fel. Az 54. ábrán a szekrényben elhelyezett berendezések láthatók.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
(S44)
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
(S42)
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
Fehér
Tompított
Vörös
Fényszóró
(S 34)
(S 36)
Ki
Be
(S 38)
(S40)
A - oldali
vezetőállás
STOP!
AUT
RET

*50. ábra* **A motorkocsi vezetőállása (A oldal)**

1 – P11 sebességregisztráló óra, 2 – S7, S8 indító nyomógomb, 3 – H15, H16 saját motor hűtővízszint, 4 – H9, H10 földzárlat jelző, 5 – H7, H8 légszűrő elrakódás jelző, 6 – P9, P10 saját és csatolt motorfodulat, 7 vezetőasztal, 8 – P2, P6 dízelmotor hűtővíz hőmérséklet és olajnyomás, 9 – P4, P8 hajtóműolaj hőmérséklet és nyomás, 10 főlégtartály-fővezeték nyomásmérő műszer, 11 fékhenger nyomásmérő műszer, 12 időlégtartály nyomásmérő műszer, 13 – H1, H2 hajtómű I.fokozat visszajelzés, 14 – S15, S16 hajtómű üzembehelyező kapcsoló, 15 – H3, H4 hajtómű II.fokozat visszajelzés, 16 – H5, H6 hajtómű RET fokozat visszajelzés, 17 – D2 fékezőszelep, 18 – H19, H20 saját motorkocsi *Előre* jelzőlámpa, 19 – H21, H22 saját motorkocsi *Hátra* jelzőlámpa, 20 – H17, H18 csatolt motorkocsi *Előre* jelzőlámpa, 21 – H23, H24 csatolt motorkocsi *Hátra* jelzőlámpa, 22 – Zbr 3,7 pótfékszelep, 23 – S44, S45 műszervilágítás és jelzőlámpa segédizző kapcsoló, 24 – S55, S56 vezetőállás fűtőmotor kapcsoló, 25 – S9, S10 tolató nyomógomb, 26 jobboldali ablaktörlő működtető szelep, 27 baloldali ablaktörlő működtető szelep, 28 éberségi jelzőlámpa, 29 éberségi biztosító (0,5 A), 30 éberségi kapcsoló, 31 – S19, S20 irányváltó kapcsoló, 32 – S3, S4 hajtómű vezérlés kapcsoló, 33 – S83, S84 éberségi nyomógomb, 34 – S21, S22 homokoló nyomógomb, 35 – S42, S43 felső fényszóró kapcsoló, 36 – H11, H12 akkumulátor töltéshiány jelzőlámpa (saját), 37 – H28, H30 akkumulátor töltéshiány jelzőlámpa (vezérelt), 38 – H71, H72 tűzjelző és alacsony vízhőmérséklet jelző lámpa, 39 – H25, H26 saját motorkocsi hiba és tűzjelzés, 40 – S61, S62 ajtóműködtető kapcsoló, 41 – S57, S58 ajtózárást jelző kürt nyomógombja és az ajtó végállás jelzőlámpa, 42 – S23, S24 légkürt nyomógomb, 43 – S71, S72 villamoskürt nyomógomb, 44 – S5, S6 menetszabályozó kar, 45 – S11, S12 saját dízelmotor leállító nyomógomb, 46 – S17, S18 vezérelt dízelmotor leállító nyomógomb, 47 – H13, H14 távvezérlés átkapcsolást jelző lámpa, 48 – S1, S2 vezetőállás kiválasztó és üzemmód kapcsoló, 49 – S32, S33 vezetőállás világítás kapcsoló, 50 – S34, S41 jelzőlámpa kapcsoló, 51 – S38, S39 baloldali jelzőlámpa halogén választó kapcsoló, 53 – S40, S37 jobboldali jelzőlámpa halogén választó kapcsoló

*10. táblázat*

**A villamos vezérlési szekrény ajtaján található automata biztosítók**

| Ssz. | A biztosító által védett berendezések és vezérlési áramkörök megnevezése | Villamos áramköri jelölés | Működési értéke A |
|---|---|---|---|
| 1 | Hőmérséklet- és mozgásérzékelők | F17 | 6 |
| 2 | Jelzőlámpák és sebességmérő | F15 | 6 |
| 3 | Tűzjelző áramkör | F13 | 6 |
| 4 | Nyomkarimakenő berendezés (ha van) | F16 | 6 |
| 5 | Dízelmotor töltésállító berendezés | F14 | 6 |
| 6 | Irányváltó, homokoló, légsűrítő, kürt ep szelepei | F12 | 6 |
| 7 | Hajtómű vezérlés | F11 | 10 |
| 8 | Éberségi berendezés | F10 | 6 |
| 9 | Dugaszoló aljzat | F36 | 10 |
| 10 | Ajtó nyitás-zárás | F61 | 10 |
| 11 | Hőntartó berendezés vízkeringető szivattyú és olajszivattyú | F53 | 10 |
| 12 | Utastér fűtőmotor, B oldali | F55 | 6 |
| 13 | A oldali | F54 | 10 |
| 14 | Hőntartó berendezés izzítás | F52 | 25 |
| 15 | Vezérlés | F51 | 10 |
| 16 | Fényszórók | F35 | 10 |
| 17 | Szükség világítás | F34 | 10 |
| 18 | Fénycső világítás | F31 | 15 |
| 19 | Fénycső világítás 1/1 állás | F33 | 15 |
| 20 | 1/2 állás | F32 | 10 |

# 1. A villamos vezérlési szekrényben lévő egységek

**K1 jelű akkumulátor töltés ellenőrző relé**

Meghúzási feltételei:

– akkumulátor töltés üzemszerű legyen,

– A4 jelű motorleállító logikai egység bekapcsolt állapotban legyen,

– F4 jelű 10 A értékű biztosító ép legyen.

A relé záró érintkezője zárja az áramkört, az Y1, Y2, Y3 mágnestekercsek felé. A 101 vezetékről az akkumulátor negatívot ad, tehát hajtóművezérlés csak akkor van, ha a K1 jelű relé meghúzott (51. ábra).

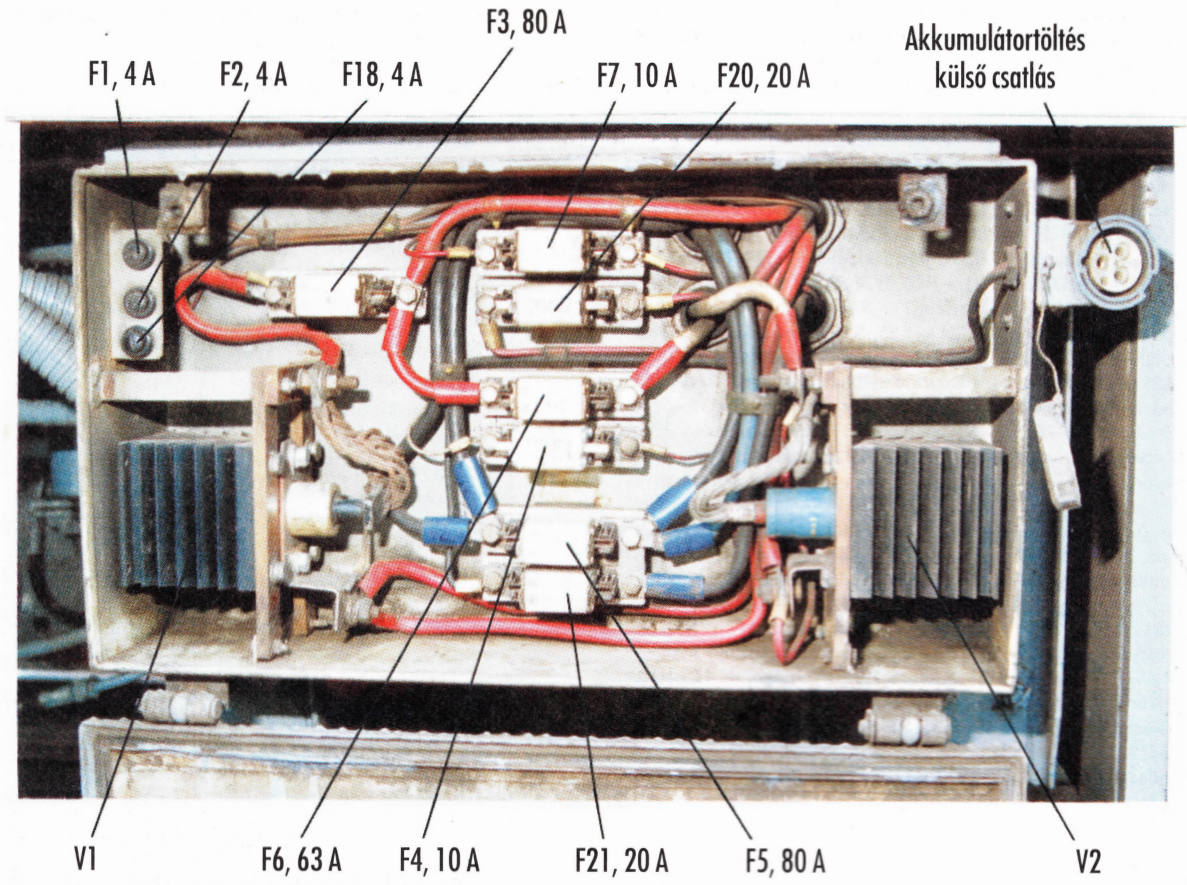
Nyitó segédérintkezője megszakítja az áramkört a 207-208 számú vezetékek között, tehát a motort beindítani csak akkor lehetséges, ha a K1 relé ki van ejtve. A K1 üzemszerűen csak álló dízelmotor esetében van kiejtett állapotban, ha a dízelmotor jár és akkumulátortöltés is van, akkor a relé meghúz. Ez az áramköri kapcsolás hivatott megakadályozni, hogy a már működő dízelmotor esetén az indítómotort lehessen működtetni. A másik nyitó érintkezője zárja a H11, H12 akkumulátortöltés hiány jelzőlámpák áramkörét a 409–410, vagy a 409–411 számú vezetékek között.

**K2 jelű akkumulátor földzárlat jelző relé**

**K3, K4 jelű vezetőállást kiválasztó relék**

Ha az A vezetőasztalról vezetünk a K3, ha a B vezetőasztalról, akkor a K4 relé húz meg. Meghúzásuk feltétele: F11 vezérlési automata ne legyen leoldva. Az S1, S2 vezérlési kiválasztó kapcsoló a vezérlésre kiválasztott vezetőasztalon 1, vagy 2 állásban legyen.

A K3 relé záró érintkezői a 203–216 vezetékek közt zárják az áramkört, így a vezérlés kiválasztó kapcsoló 1




*52. ábra* **A biztosítók szekrénye**

állásban a 218 vezetéken keresztül táplálja a vezérlési áramkört.

A 400–453 vezetékek között 24 V feszültséget biztosít a motor- és a hajtómű-olaj nyomásmérő műszerek és adók, a hűtővíz hőmérséklet és hajtómű olaj hőmérséklet adók és műszerek részére.

A 247–249 vezetékek között lehetővé teszi, hogy az S13, S14 hajtóművezérlő mikrokapcsolók a hajtómű Y1, Y2, Y3 mágnestekercseit működtessék a hajtómű vezérlő automata állásában.

A K4 relé hasonló feladatot lát el, a 203–215 és a 217 vezetékeken keresztül táplálja a vezérlési áramkört és a hajtómű automata vezérlését a 247–248 vezetékek zárásával biztosítja.

A K4a segédrelé az olajnyomásmérő műszerek szétválasztásához a K4 relével együtt húz meg. Elhelyezése: a hajtómű fölött a motorkocsi alvázlemezére rögzítve. A K4a segédrelé csak azokon a motorkocsikon található, ahol egy-egy motor és hajtómű olajnyomás adó van.

**K5 jelű hajtómű vezérlési relé**

A meghúzás feltételei:

– F11 vezérlési automata ne legyen leoldva,

– S28, S29 irányváltó végálláskapcsoló valamelyik irányban zárjon,

– S15, S16 hajtómű főkapcsoló 0 állásban legyen,

– B1 nyomáskapcsoló zárjon a fővezeték nyomása legalább 4,8 bar legyen. Ebben az esetben a K5 relé a 223 számú vezetékről akkumulátor pozitív feszültséget kap.

A K5 relé az akkumulátor negatív feszültséget az S5, S6 menetszabályzó 0 állásában kapja. Ez azért van így, hogy a hajtómű valamilyen okból történő kikapcsolása után a visszakapcsolás csak a menetszabályzó 0 állásában legyen lehetséges.

A K5 záró érintkezői:

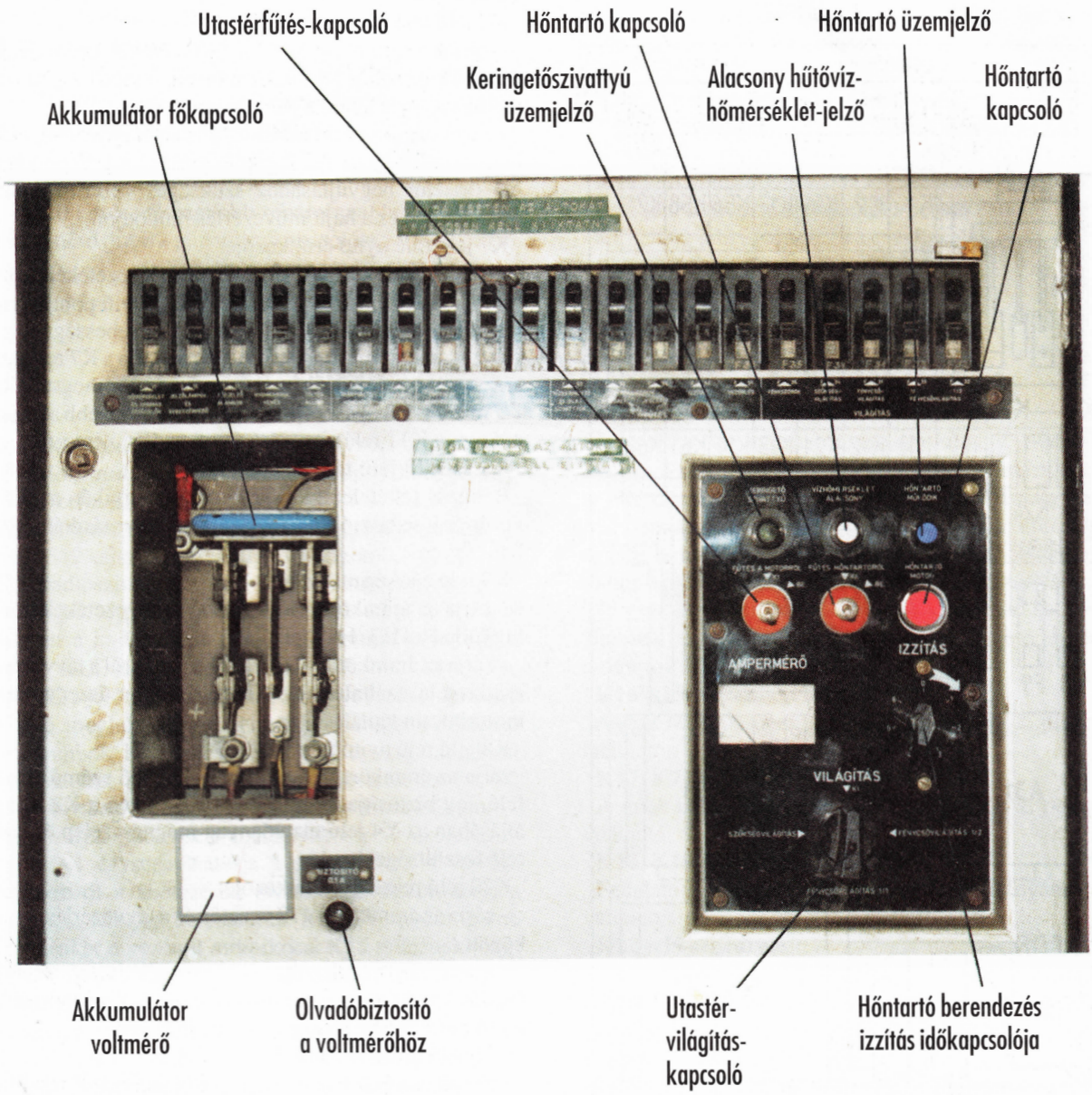
– zárja az áramkört a 220 és 222 számú vezetékek között, ezáltal öntartó kapcsolást létesít. A relé meghúzása után az S15, S16 jelű hajtómű főkapcsolót be lehet kapcsolni.

– zárja az áramört 244–245 számú vezetékek között az A5 hajtóművezérlő logikai egység elé, ezáltal biztosítja, hogy az A5 logikai egység Y4 tirisztorának begyújtásához szükséges vezérlő feszültség az A5 egység 24 jelű pontján megjelenjen és a hatjóművezérlés működjön.

– a K5 relé ejtvezáró érintkezője: Zárja az áramkört a 243–242 vezetékek között az A5 hajtóművezérlő logikai egység felé, ezáltal biztosítja, hogy az A5 egység 9 jelű pontján oltófeszültség jelenlen meg, így a hajtóművezérlés megszűnjön.

**K5a jelű segédrelé**

Védőrelé a hajtómű 20 km/h-nál kisebb sebességnél történő visszakapcsolásához.




*53. ábra* **A villamos vezérlési szekrény ajtaján lévő készülékek**

II., vagy II.RET hajtómű fokozatban való haladáskor 20 km/h-nál nagyobb sebességnél megakadályozza a visszakapcsolást az I. és az I.RET fokozatba.

**K6 jelű éberségi relé**

Behúzás feltétele, hogy az éberségi berendezésben lévő K2 jelű relé nyitott állapotban legyen és így zárjon a 203–225 számú vezetékek között.

K6 húzvazáró érintkezői:

– zárják az áramkört a 218–341 számú vezetékek között, a K13 középfordulatú relé felé,

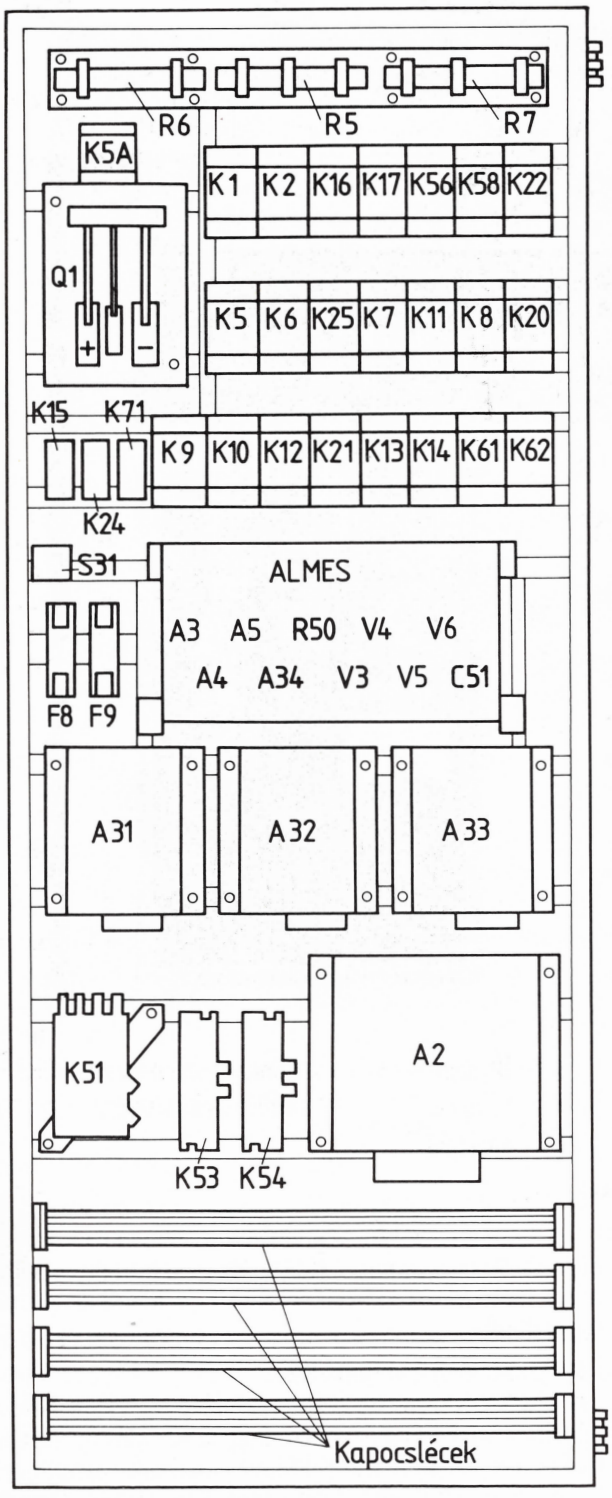
– zárják az áramkört a 217–340 számú vezetékek között, a K13, K14 relé felé. Ha az éberségi berendezés valamilyen ok miatt lekapcsol, akkor a K6 relé kiesik, ez a két érintkezője megszakítja a K13 és K14 relék áramkörét, így a K5 hajtóművezérlő relé is kiesik, a hajtóművezérlés megszűnik.

K6 jelű relé nyitó érintkezői:

A 280-265 vezetékek között párhuzamosan kapcsolva a menetszabályzó biztosítja azt, hogy a K6 kiesése esetén, ha a menetszabályzó a 2-4-6 fokozatban van, a dízelmotor ne álljon le, a K12 és K21 alapfordulatú relék ne essenek ki.

**K7 jelű hajtóművédelmi relé**

Biztosítja, hogy 78 km/h, vagy ennél nagyobb sebességnél a hajtómű vezérlés megszűnjön.




*54. ábra* **A motorkocsi villamos vezérlési szekrénye**

Behúzási feltétel: a K11 nyitó segédérintkezője zárja az áramkört a 219–238 számú vezetékek között 20 km/h alatti sebességnél.

K7 jelű relé záró érintkezői:

– zárják az áramkört a 237–238 vezetékek között, ezáltal öntartó kapcsolást létesít. Ezután már a sebesség 20 km/h-nál nagyobb is lehet, a K7 relé nem esik ki,

– zárják az áramkört a 245–246 vezetékek között, ezáltal biztosítja, hogy az A5 logikai egység 24 jelű pontján az Y4 tirisztor begyújtásához szükséges vezérlőfeszültség megjelenjen és a hajtóművezérlés működjön.

K7 jelű relé nyitó érintkezője:

zárja az áramkört a 243–242 számú vezetékek között, ezáltal az A5 hajtóművezérlő egység 9 jelű pontján megjelenik az oltófeszültség. 78–80 km/h sebességnél a B2 sebességmérő mikrokapcsoló megszakítja a K7 relé áramkörét, így a relé kiesik, a hajtóművezérlés megszűnik. A K7 relé visszakapcsolni csak 20 km/h-nál kisebb sebességnél tud, a K11 relé ejtvezáró érintkezőjén keresztül.

**K8 és K20 jelű távvezérlési relék**

Behúzás feltétele: a két vezetőasztal egyikén az S1, S2 vezérlés kiválasztó kapcsoló 0 állásban, a másikán 1 állásban legyen.

K8 relé záró érintkezője:

– zárja az áramkört a 408–412 számú vezetékek között, kigyullad a H13, H14 jelzőlámpa,

– zárja az áramkört a 471 számú vezetékről a távvezérlési csatlás felé, ezáltal a motor fordulatmérő műszer a vezérlő motorkocsin táplálást kap.

K8 jelű relé nyitó érintkező:

zárja az áramkört a 266 vezetékről a 285 számú vezeték felé, így biztosítja, hogy kiesett K8 esetén a KZ kulcs 2 állásában az Y4 jelű tüzelőanyag mágnesszelep és a K11 relé feszültséget kapjon.

K20 jelű relé záró érintkezője:

– zárja az áramkört a 479 vezeték és a távvezérlési csatlás között,

– másik záró érintkezője a 473 vezeték és a távvezérlési csatlás között zárja az áramkört, ezáltal a motorfordulatmérő műszer a vezérlő gépen táplálást kap.

K20 jelű relé nyitó érintkezője:

zárja az áramkört az F14 biztosítón keresztül feszültség alatt álló 266 számú vezeték és a 265 számú vezeték között, így a K12, K21 alapfordulatszám töltésállító reléi a menetszabályozó 0 és 1 állásában feszültséget kaphatnak. Ez azt jelenti, hogy ha a motor egyedül üzemel – nincs másik géppel kapcsolatban –, akkor a KZ menetfokozatba való helyezésével a motor leáll. A kiesett K8, K20 relék csak a K12, K21 reléket húzzák meg.

A vezérlő motorkocsi a vezérelt motorkocsi K8, K20 reléit a 276 vezetéken a távvezérlési kábelen keresztül táplálja. Ebben az esetben mindkét relé meghúz, ugyanakkor megszakítják az áram útját a K12, K21 relék és az Y4 tüzelőanyag mágnesszelep felé is. A dízelmotor nem áll le, mert a távvezérlési csatlás 231 vezetékéről feszültséget kaphat a K12, K21 relé, a 286 számú vezetékről pedig feszültséget kap az Y4 jelű mágnesszelep.

A közép- és a nagyfordulatszám reléje – K13, K14 – csatolt üzemben a 217, vagy 218 vezetékről nem kaphat feszültséget – a KZ kulcs 2 állása miatt – csak a 233 és 235 számú távvezérlési csatlás vezetékről.

**K9, K10 jelű irányváltó relé**

K9 irányváltót *Előre* K10 irányváltót *Hátra* irányba kapcsoló relé. Áramkörüket az S19, S20 irányváltó kapcsolók zárják. Távvezérelt üzemben a távvezérlési csatlás 277 vagy 278 vezetékéről kapnak táplálást (47. ábra).

**K11 jelű hajtómű motorfék relé**

A relé 20 km/h-nál nagyobb sebességnél húz meg, ha a sebességmérő óra B2 jelű mikrokapcsolója zárja az áramkört, ezáltal a menetszabályozó 0 állásba helyezésekor az S15, S16 kapcsoló bekapcsolt állásában a hajtómű bekapcsolva marad. Az alapfordulatszámnak megfelelő töltésen működő dízelmotor a járműre fékező hatást fejt ki és 20 km/h-nál kisebb sebesség esetén a hajtómű önműködően kikapcsol.

**K51 jelű utastér fűtőmotor kapcsoló relé**

**K53 jelű hőntartó keringetőszivattyút kapcsoló relé**

**K54 jelű hőntartó izzítást kapcsoló relé**

**K56 jelű alacsony hűtővíz hőmérséklet érzékelő relé**

**K58 jelű hőntartó izzítást lekapcsoló relé**

**K61, K62 jelű ajtónyitást vezérlő relék**

# 2. A motorkocsi elektronikus egységei

**A2 – Akkumulátor feszültségszabályzó,**

**A3 – Akkumulátor töltőáramát átkapcsoló egység,**

**A4 – Dízelmotor leállító egység.**

Az A4 jelű dízelmotor leállító egységet működtetik:

– S11, S12 saját motorleállító nyomógomb,

– S26 padlószint kapcsoló a K15 relé közvetítésével.

Az A4 jelű egység működése esetén zárja a K1 relé áramkörét a hajtómű vezérléshez, valamint kapcsolja a K5, K12, K21, K13 és K14 reléket.

Ha az S26 jelű úszókapcsoló vízhiányt érzékel, akkor a K15 relé meghúz és a dízelmotort leállítja. A leállító nyomógombok benyomásával az A4 egység táplálását megszüntetjük. A dízelmotort azonban csak az S1, S2 vezérlés kiválasztó kapcsoló 1 állásában lehet leállítani.

A távvezérelt motorkocsi vízhiányakor a távvezérelt motorkocsi A4 egysége leállítja a dízelmotort. A vezérlő motorkocsiról a távvezérelt motorkocsi dízelmotorja a távvezérlési kábelen keresztül az S17, S18 nyomógomb lenyomásakor a vezérelt motorkocsi K15 reléjének meghúzatásával az A4 egység útján állítható le.

**A5 – Hajtómű vezérlő egység**

Feladata: a hajtómű vezérlése különféle feltételeknél.

A31, A32, A33 – Világítási feszültségszabályozók

A31 – A fénycső világítás feszültségszabályozója.

A32, A33 – A jelzőlámpák, a szükségvilágítás, és a vezetőállás világítás feszültségszabályozói.

**A34 – Tűzjelző egység**

Feladata: a K71 relé szaggatott kapcsolása.

K12, K21 jelű alapjárati fordulatszám állító relé

A menetszabályozó 0, 1, 3, 5 fokozatában húz meg.

Az A4 jelű dízelmotor leállító egység működésekor a relé táplálása megszűnik, a dízelmotor leáll.

**K13 jelű középfordulatszám relé**

A menetszabályzó 2, 3, 6, 7 fokozatában húz meg.

A relé meghúzását az A4 jelű egység, valamint a K6 éberségi relé letilthatja.

**K14 jelű nagyfordulatszám relé**

A menetszabályzó 4, 5, 6, 7 fokozatában húz meg.

A meghúzás feltétele hasonló a K13 reléhez.

**K15 jelű vízhiány leállító relé**

A K15 relé padlószint alatti vízhiány esetén húz meg,amikor az S26 úszókapcsoló zárja az áramkörét. Ejtvezáró érintkezője megszakítja az A4 logikai egység 24 jelű pontjának táplálását, így az A4 motorleállító logikai egység a motort leállítja. A vezérlő motorkocsi csatolt motor leállító gombját megnyomva a távvezérlési csatlás 288 vezetékén keresztül a vezérlés kiválasztó kapcsoló 2 állásában meghúz a csatolt motor K15 reléje. A csatolt motor így állítható le.

**K16 jelű vízhiány jelző relé**

A relé működésének leírása a VI. fejezet 2. pontjában található.

**K17, K71 jelű tűzjelző relék**

A relék működésének leírása a VI. fejezet 2. pontjában található.

**K18, K19 jelű töltésállító relék**

Feladata a töltésállító szervomotor forgásirányának megváltoztatása.

**K22 jelű segédrelé**

15 km/h-nál nagyobb sebesség esetén a sebességmérő B12 mikrokapcsolója zárja az áramkörét, a relé meghúz és üzembe helyezi az Y14 nyomkarimakenő berendezést, továbbá az éberségi berendezést.

**K23 jelű távvezérelt motorkocsi akkumulátor töltéshiány jelző relé**

A relé működésének leírása a VI. fejezet 2. pontjában található.

**K24 jelű távvezérelt motorkocsi homokoló vezérlő relé**

**K25 jelű ajtózárást érzékelő relé**

Kiejtett állapotában lehetővé teszi a hajtómű önműködő vezérlését.

R50 – Ellenállás egység

V3, V4, V5 – Dióda és ellenállás egység

C51 – Kondenzátor egység

R5, R6, R7 – Töltésállító szervomotor szabályozó ellenállásai

Q1 – Késes áramtalanító főkapcsoló

F8, F9 – Vezérlés olvadóbiztosító (40 A)

S31 – Dízelmotor kényszerindító nyomógomb

# 3. A dízelmotor indítása

A dízelmotor indításának leírása előtt meg kell említeni, hogy az eredeti indítómotorok 48 Volt feszültséggel működtek. A Skoda típusú motorok lecserélésével ez a rendszer megszűnt és helyettük a RÁBA motorok 24 V feszültséggel működtetett, villamos indítómotorjait alkalmazzák (55. ábra). Az indításhoz tehát a 48 Volt feszültségű telepet 2 x 24 V értékre kell kapcsolni. Ehhez szükséges 2 db DIL típusú mágneskapcsoló és egy indító relé (56. ábra).

A BOSCH rendszerű indítómotornak beépített főáramú-kapcsolóreléje van.

A dízelmotor indításának feltétele, hogy a Q1 akkumulátor főkapcsoló és az F11 automata bekapcsolva legyen.

További feltételek, hogy az S1, S2 kiválasztó kapcsolók 1, vagy 2 állásban, az S15, illetve S16 hajtómű főkapcsoló 0 állásban, a K3, K4 relé meghúzott állapotban, a K1 relé kiejtett állapotban, a K12–K21 relék pedig meghúzott állapotban legyenek. Ha az S1, S2 vezérlés kiválasztó kapcsolót bekapcsoltuk, és az éberségi berendezés nincs leoldva, akkor az Y4 jelű tüzelőanyag mágnesszelep meghúzott állapotban van, a dízelmotor indítható.

Az S7, S8 indítógomb benyomásakor:

– feszültséget kap az M1 jelű indítómotor behúzótekercse,

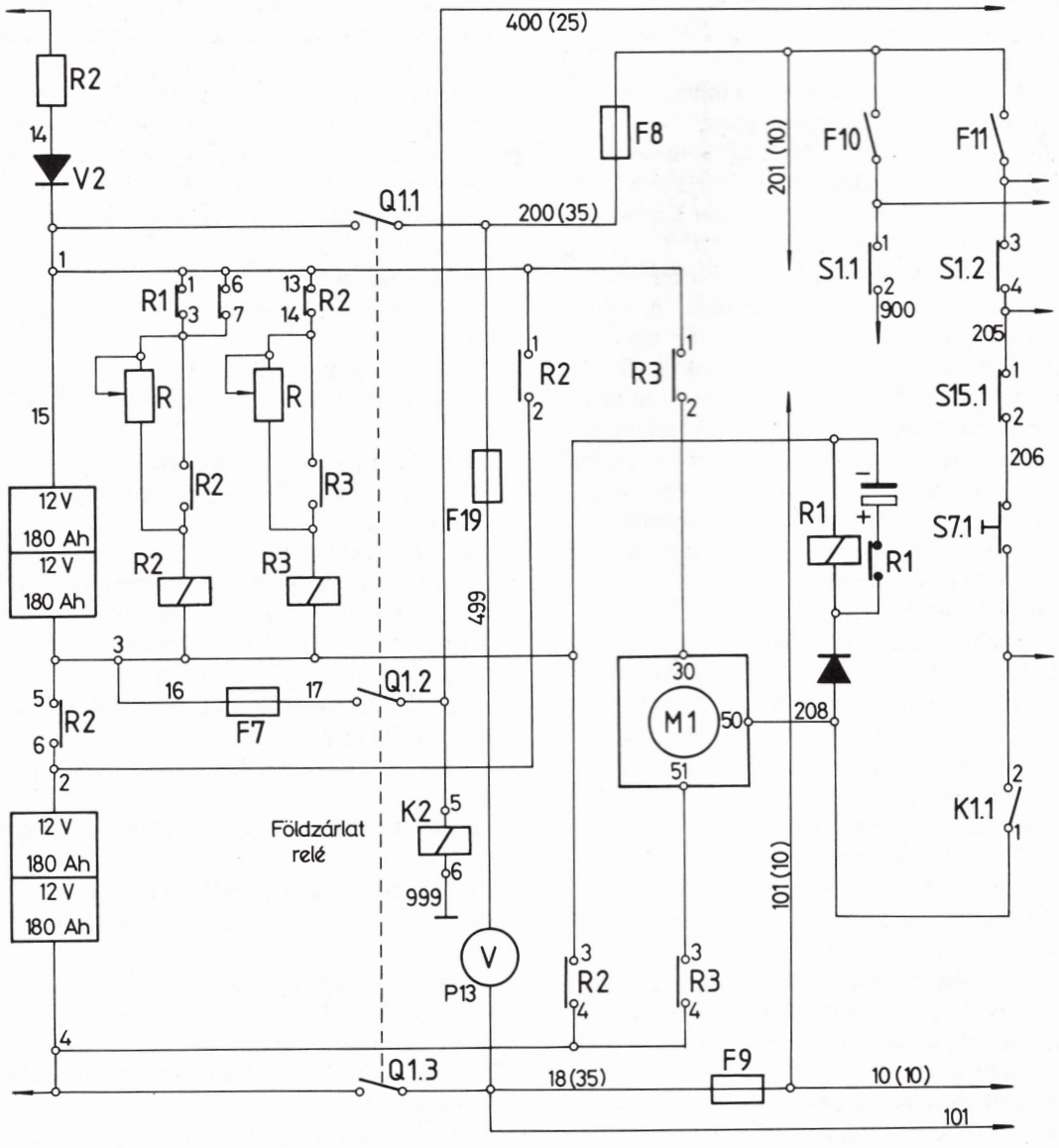
– meghúz az R1 jelű segédrelé,

= zárja a késleltető kondenzátorok áramörét,

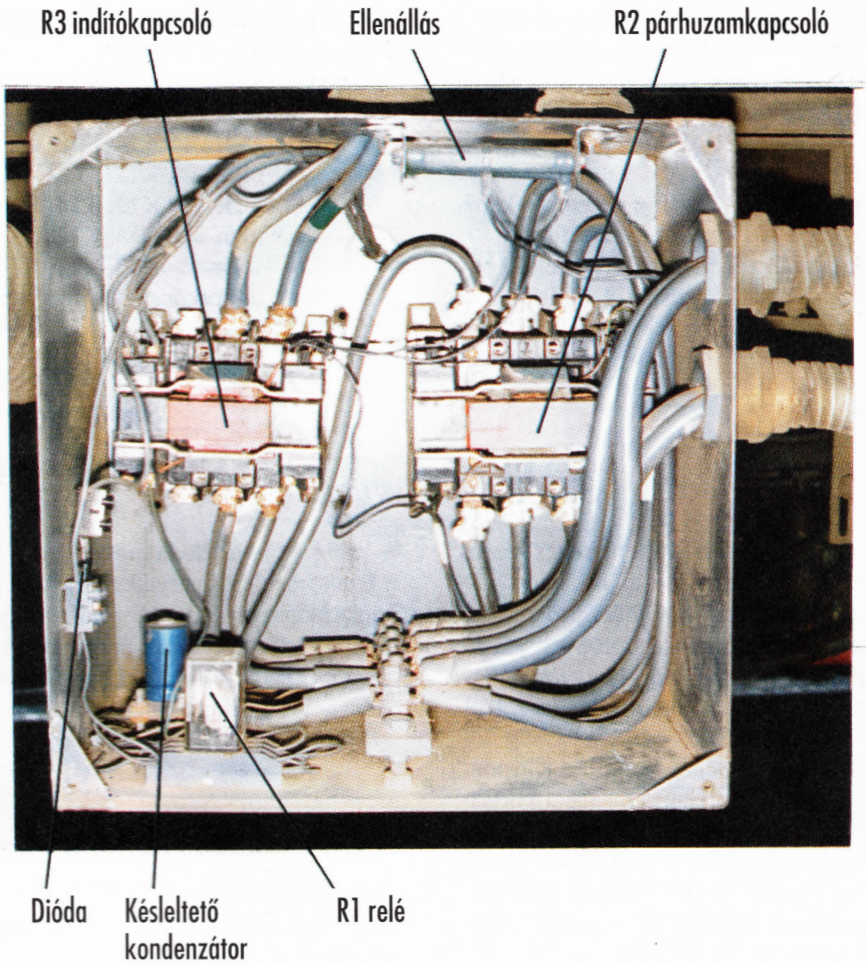
= zárja az R2 jelű párhuzamkapcsoló áramkörét.

Az R2 jelű párhuzamkapcsoló meghúz:

– Megszünteti az akkumulátorok soros kapcsolását az 5-6 jelű pontok között,




*55. ábra* **Dízelmotor indítás**




*56. ábra* **A párhuzamkapcsolók szekrénye**

– 2 x 24 V párhuzamos áramkört alakít ki (1-2 pozitív, 3-4 negatív ág),

– zárja az R3 jelű kapcsoló relé áramkörét.

Az R3 jelű kapcsolórelé meghúz:

– rákapcsolja a 2 x 24 V feszültségű akkumulátor telepet az indítómotorra,

– szétkapcsolja a töltőgenerátor gerjesztésszabályzását.

Az indítógomb elengedése után az indítómotor azonnal megáll.

A párhuzamkapcsoló és a segédrelé a feltöltött kondenzátor miatt 2–3 másodpercig húzva tart.

Az R2 és R3 relé áramkörébe egy-egy ellenállás van beiktatva, amelyek a behúzás után kapcsolódnak be. Az ellenállások feladata, hogy a párhuzamkapcsolók mágnestekercseire kevesebb feszültség jusson, ezáltal a mágnestekercsek élettartama megnövekszik.

# 4. A dízelmotor fordulatszám vezérlése

A villamos töltésbeállító berendezés beállítja a motor fordulatszámának megfelelő mennyiségű tüzelőanyagot. A tüzelőanyag mennyiség beállítása nyolcfokozatú szervomechanizmussal történik, melyet söntgerjesztésű M2 jelű egyenáramú villamosmotor hajt (57. ábra). A villamosmotor forgásirányának megváltoztatását, azaz a tűzelőanyag csökkenését, illetve növekedését a K18, K19 töltésállító kontaktorok közvetítésével végzik. A K18, K19 kontaktorok működése a K12, K13, K14, K21 tűzelőanyag relék érintkezőinek kombinált kapcsolásán és a leállító kapcsolón keresztül történik.

Az M2 motor fordulatszámát, így a tüzelőanyag szállításának ütemét is az M2 motor forgórész áramkörébe bekötött és az áramelosztóban elhelyezett R5, R7 előtétellenállásokkal lehet állítani.

A töltésállító berendezés szekrényében 8 db átkapcsoló érintkező van, melyek az üzemanyagszállító villamosmotor K18, K19 kontaktorait kapcsolják. Az átakpcsoló érintkezők körben vannak elhelyezve és a villamosmotor áttételt hajtott bütykökkel működtetik. A bütyköknek körtárcsa alakja van, melynek belső oldalán horony található, amelyben az érintkező bütykök gömbölyű görgői mozoghatnak. A görgők az egyik helyen ebből

a horonyból a bütykök külső oldalára mennek át. Az érintkező bütykök, amelyeknek görgője a körtárcsa külső kerületén futó érintkező bütykök görgője, az alsó körrel érintkezik (tüzelőanyag csökkentés). Ennek görgője a görgőtárcsa hornyában fekszik, a felső érintkező kört érinti (tüzelőanyag növelés).

A vezérlő áramkör a 217 és 218 számú vezetéken kapja a táplálást és az áramkör a 101 vezetéken záródik.

A dízelmotor fordulatszámvezérlésének feltétele, hogy az S1, S2 vezérlés kiválasztó kapcsoló 1 állásban, az éberségi berendezéssel vezérelt K6 relé meghúzott állapotban legyen. További feltétel, hogy az S26 padlószint kapcsoló ne érzékeljen vízhiányt.

Az egyes töltésfokozatokban a töltésállító relék meghúzási sorrendje a következő:

| | | |
|---|---|---|
| alapjárat és | 1: | K12, K21 |
| | 2: | K13 |
| | 3: | K14, K13, K21 |
| | 4: | K14 |
| | 5: | K12, K14, K21 |
| | 6: | K13, K14 |
| | 7: | K12, K13, K14, K21 |

A vezérlő motorkocsi a távvezérlési kábel 233, 235 számú vezetékén keresztül a vezérelt motorkocsi töltésállító szervomotorját is működteti.

# 5. Hajtóművezérlés

A motorkocsi hajtóművének vezérlése lehetséges kézi és önműködő üzemmódban (58. ábra).

Az áramkör fő része az A5 jelű hajtóművezérlő egység. Az A5 logikai egység vezérlőfeszültséget a 6 vagy a 12 jelű ponton keresztül kapja attól függően, hogy az A vagy B vezetőállásról vezetünk. Akkumulátor negatívot az 1 jelű ponton a 101 vezetékről kap. Az A5 egység V4 tirisztorának begyújtásához szükséges, hogy a 24 jelű ponton gyújtófeszültség jelenjen meg. Ennek hatására a tirisztor nyit, és 12 vagy 6 jelű pontot a 21 jelű ponttal zárja, ezáltal a 247 vezetéket feszültség alá helyezi. Ahhoz, hogy az A5 hajtóművezérlő egység 24 jelű pontján gyújtófeszültség jelenjen meg, a következő feltételek szükségesek:

– K7 hajtómű védő relé legyen meghúzva,
– K5 hajtómű relé legyen meghúzva,
– S9, S10 tolató nyomógomb be legyen nyomva, vagy a menetszabályzó ne legyen 0 állásban, vagy a K19 relé meg legyen húzva,
– K11 legyen meghúzva, a sebesség 20 km/h-nál nagyobb legyen.

Az Y3, V4 tirisztorának gyújtóáramkörébe a K19 töltésállító relét (töltés csökkenés) azért építették be, hogy ha a menetszabályozó hirtelen 0 állásba kerül, a hidromechanikus hajtómű bekapcsolva maradjon mindaddig, amíg a K19 relé a töltést alapfordulatszámra nem állítja vissza.

A K11 relé záró segédérintkezője biztosítja, hogy 20 km/h-nál kisebb sebességnél az A5 egység 24 jelű pontján a feszültség megszűnjön, ha a menetszabályzót 0 állásba tettük. Ha 20 km/h-nál nagyobb sebességnél a menetszabályzó 0 helyzetében nem szakad meg a hatjóművezérlő áramköre, akkor a 24 jelű ponton továbbra is feszültség jelenik meg. A már egyszer begyújtott tirisztor feszültségét hiába szüntetjük meg, ahhoz, hogy működésből kiiktassuk, oltófeszültséget kell létrehoznunk. Ehhez az szükséges, hogy az A5 egység 9 jelű pontján feszültség jelenjen meg. Ennek feltételei a következők:

– K5 hajtóművezérlő relé kiesett állapota,
– K7 hajtómű védőrelé kiesett állapota,
– K19 kiesett állapota,
– S9, S10 tolató nyomógomb nyugalmi állapota,
– S5, S6 menetszabályzó 0 helyzete,
– K11 relé kiesett állapota.

Ezek közül bármelyikkel szakítjuk meg a 242 vezeték táplálását, az A5 egység működésben marad, a tirisztor átvezetését nem tudjuk megszüntetni, így a 247 vezeték továbbra is feszültség alatt marad. Ez azért lényeges, mert ezen keresztül kap táplálást a I., II. és hajtómű reteszfokozat mágnestekercsének áramköre.

## 5.1. Önműködő hajtóművezérlés

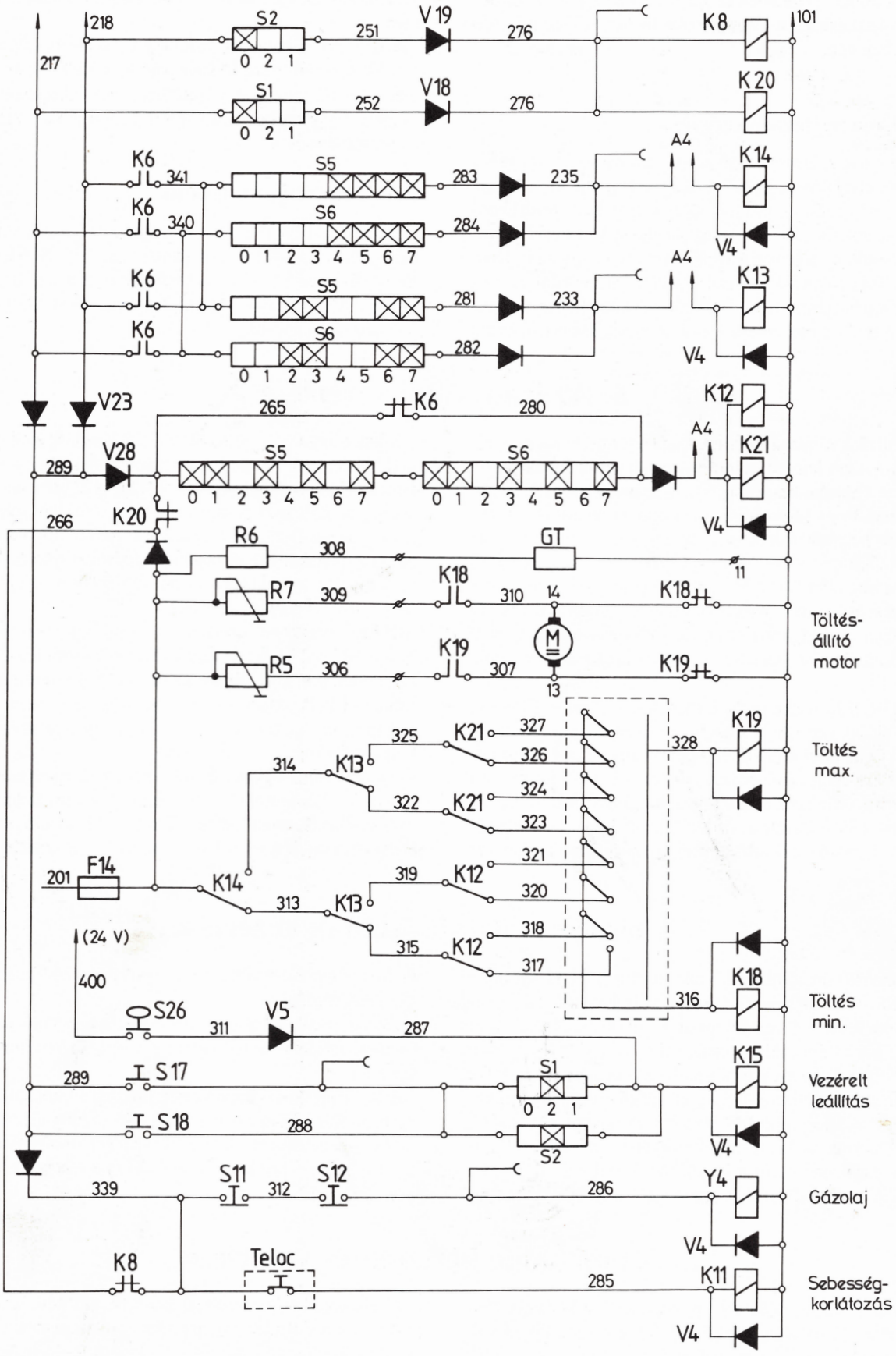
Önműködő hajtóművezérléskor az S2, S4 hajtómű vezérlő kapcsoló AUT állásában a 249 számú vezeték feszültséget kap.

Ha a K25 relé nyitott állapotban van – minden ajtó végálláskapcsoló zárt helyzetet érzékel –, akkor az 550 vezeték feszültség alá kerül, amelyen keresztül árammal látjuk el az S13, S14 mikrokapcsolókat. A mikrokapcsolókat a hajtóműre épített centrifugálszabályozóval mozgatott tolattyú olajnyomással vezérli a sebesség függvényében.

Az 1 menetfokozatban, vagy a vontatáshoz szükséges bármelyik menetfokozatban a 247 vezetéken megjelenik az áram, ezáltal az S13 mikrokapcsoló nyugalmi helyzetében az 1 és 6 jelű pontot köti össze. Így a 256 vezetéken keresztül az I. hajtóműfokozat Y2 mágnestekercse feszültség alá kerül abban az esetben, ha előzőleg a KI akkumulátortöltés ellenőrző relé bekapcsolt állapotban van. Ezen keresztül kap ugyanis a 101 vezetéken át az Y2 feszültséget.

A sebességet növelve a hajtómű mikrokapcsolója elvégzi automatikusan az átkapcsolást kb. 36 km/h sebességnél az 1 jelű pontról a 9 jelű pontra. Ezáltal szakítja a 6 pont áramellátását és a 255 vezetéken keresztül a II. hajtóműfokozat Y3 mágnestekercsét feszültség alá helyezi.

Tovább növelve a sebességet, az S13 mikrokapcsoló ugyanebben a helyzetben marad, tehát az 1 jelű pontot a 9 jelű ponttal zárja, ugyanakkor az S14 mikrokapcsoló az 1 jelű pontot a 3 jelű ponttal kapcsolja össze kb. 55 km/h sebességnél, ezután a teljesítmény átvitel mechanikus. Az Y1 jelű mágnestekercs a 254 vezetékről kap táplálást.




*57. ábra* **Dízelmotor fordulatszámvezérlés**

Mindez abban az esetben érvényes, ha az ajtók jól záródnak, a végálláskapcsolók ezt érzékelik és a K25 relé kiesett állapotban van.

### 5.2. Kézi hajtóművezérlés

Ha az ajtók valamilyen ok miatt nem zárnak, vagy nincs végállás-ellenőrzés, akkor a K25 relé nem esik ki, az önműködő vezérlés nem lehetséges, csak kézi vezérléssel lehet közlekedni. Ez azt jelenti, hogy az S13 és S14 mikrokapcsolók nem befolyásolják a vezérlést, így az I., II. és a retesz fokozatokat kézi vezérléssel kell kapcsolni. Abban az esetben is ajánlatos kézi vezérléssel közlekedni, amikor a jármű tartósan az átkapcsolási sebesség tartományában közlekedik és a gyakori fel-lekapcsolások nem kívánatosak.

A hajtómű a haladási sebesség figyelembevételével az S3, S4 hajtómű vezérlő kapcsoló I., I.RET, II. és II.RET állásaiba forgatásával vezérelhető. Az átkapcsolásoknál vegyük figyelembe a III. fejezet 1. pontjában leírt sebességtartományokat.

### 5.3. Tolató nyomógomb

Az S9, S10 jelű tolató nyomógomb működtetésének feltétele, hogy a K5 relé meghúzva, az S15, S16 kapcsoló *Be* állásban, az S5, S6 menetszabályzó kapcsoló 0 állásban legyen. A tolató nyomógomb lenyomásakor a hajtómű az I. fokozatba kapcsol.

## 6. Az irányváltó vezérlése

Menetirányváltásnál feltétel, hogy a jármű teljes nyugalmi helyzetben legyen, a motor üresjárati fordulatszámon járjon és a hajtóműkapcsoló 0 helyzetben legyen. A további feltétel, hogy közvetlenül a tervezett menetirányt megelőzően be volt kapcsolva az eredeti menetirány (az ellenőrzőlámpa világított). Az irányváltó átkapcsolása után mindig ellenőrizni kell, hogy a választott menetirány a vezérlő és vezérelt motorkocsinál be van-e kapcsolva (a vezérlő és vezérelt kocsi előre vagy hátramenet bekapcsolt menetiránynak megfelelő ellenőrző lámpáknak világítania kell).

Az S19, S20 menetirány kapcsolónak *Közép*, *Előre* és *Hátra* állása van (59. ábra). *Előre* és *Hátra* irányba kapcsoláskor az irányváltó léghenger dugattyújának megfelelő oldalára az ep szelepeken keresztül levegő jut és az a tengelyhajtóműben bekapcsolja a megfelelő irányt. Középállásba kapcsoláskor a sűrített levegő áramlása megszűnik, de az előzőleg beállított irány bekapcsolva marad. Az irányváltó *Előre* állását a H19, H20 lámpa jelzi a vezérlő, a H17, H18 lámpa pedig a vezérelt motorkocsi részére. Hátramenetre való kapcsolást a H21, H22 ellenőrzőlámpa a saját, a H23, H24 pedig csatolt kocsi részére jelzi. Ezek a lámpák az S28, S29 végálláskapcsoló közvetítésével jelzik a menetirányt. A végálláskapcsoló érintkezője a K5 hajtóműrelé áramkörébe is be van iktatva, végálláshiba esetén nincs hajtómű vezérlés.

Olyan esetekben, amikor a dízelmotor beindítása az irányváltó reteszelt semleges állásakor történt, a dízelmotort azonnal le kell állítani,az irányváltót a semleges állásából fel kell oldani. Ha a választott irányt nem sikerül bekapcsolni, akkor ezt a műveletet szükség szerint meg kell ismételni.

Az irányváltó léghenger, vagy a vezérlési áramkör üzemzavara esetén a menetirányt kézzel, 24 mm kulcsnyílású villáskulccsal lehet bekapcsolni. A kézi irányváltás és irány rögzítés leírása a XII. fejezet 4. pontjában található.

## 7. A légsűrítő üresjáratának vezérlése

A légsűrítő üresjáratának vezérlését a B4 jelű nyomáskapcsoló végzi (40. és 59. ábra). Beállítási értéke: a légsűrítő bekapcsol 6,8 bar főlégtartály nyomásnál, üresjárat indul 8 bar főlégtartály nyomásnál.

Az Y5 jelű ep szelep a kombinált üresjárati szelepet vezérli. Az üresjárati szelep a légsűrítő nyomásvezetékéből 8 bar-nál nagyobb főlégtartálynyomáskor a levegőt a szabadba engedi. Ha a főlégtartályban a nyomás 6,8 bar értékre csökken, akkor a légsűrítő a kombinált üresjárati szelepen keresztül a főlégtartályt tölti. A nyomáskapcsoló és az ep szelep együttesen a légsűrítő szabályozó szelep feladatát látja el.

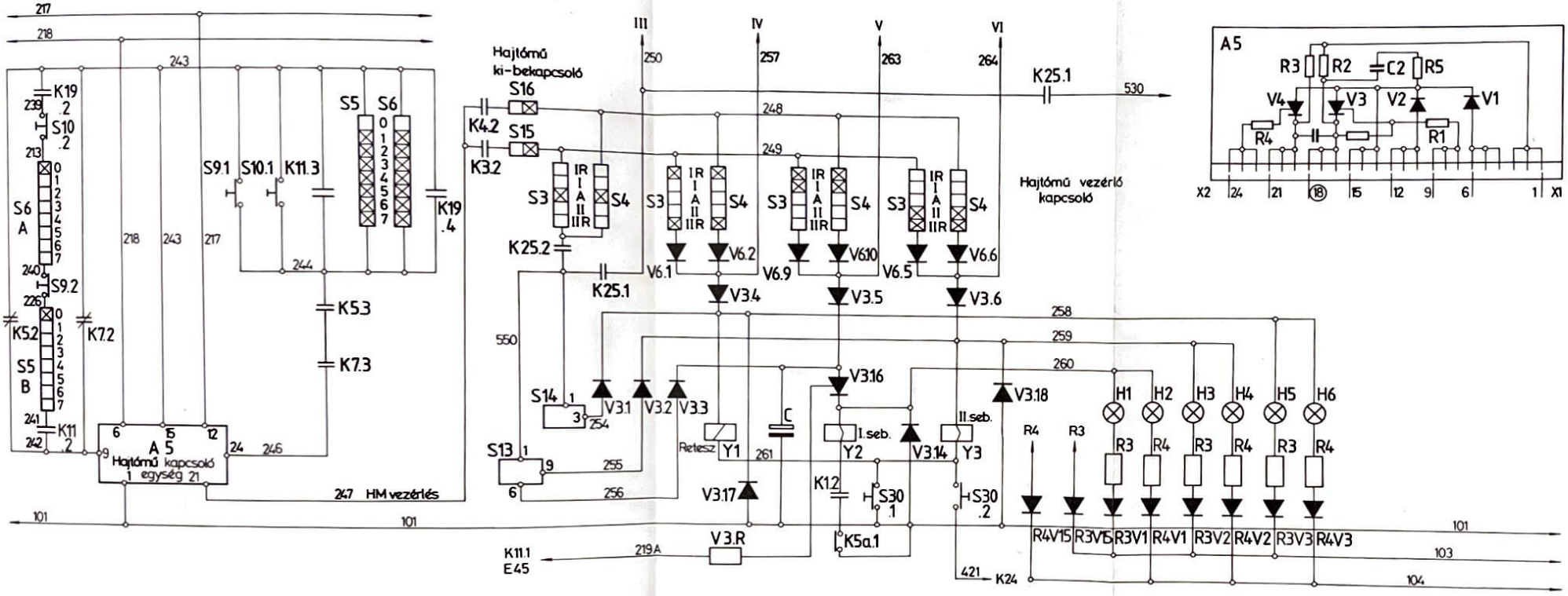
Távvezérléskor a légsűrítő üresjárat vezérlése szempontjából nincs kitüntetett feladata a vezérlő és vezérelt motorkocsinak.

A légsűrítő ki-be kapcsolását mindig a kapcsolási helyzetbe előbb kerülő nyomáskapcsoló vezérli. Ezért fontos, hogy a motorkocsik légsűrítő vezérlő nyomáskapcsolói pontosan 8/6,8 bar ki-, illetve bekapcsolási értékre legyenek állítva.

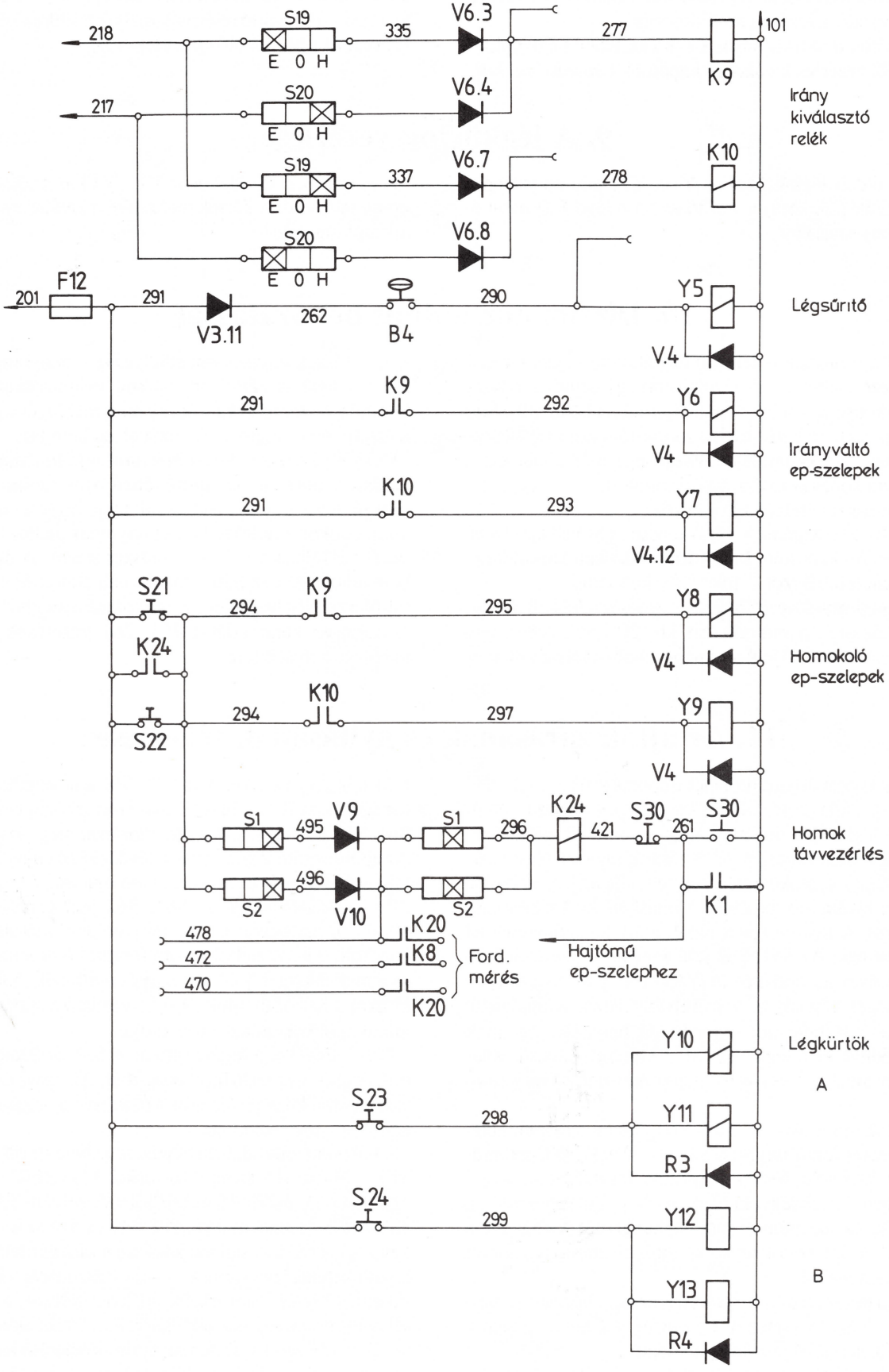
## 8. A homokoló berendezés vezérlése

A homokolót az Y8, Y9 ep szelepek működtetik (59. ábra) a vezetőasztalokon lévő S21, S22 nyomógombokkal. A homokolás mindig csak a beállított menetirányba történik, amelyet a K9, K10 relék érintkezői biztosítanak.

A távvezérelt motorkocsi kerékperdülésére a vezérelt motorkocsi fordulatszámának hirtelen megemelkedéséből következtethetünk. Az S21, S22 homokoló nyomógombok lenyomásával akkumulátor feszültséget adunk az S1,




*58. ábra* **Hajtóművezérlés**




*59. ábra* **Irányváltás, légsűrítő és légkürt vezérlés**

S2 vezérlés kiválasztó kapcsoló 1 állásában a 478 vezetéken keresztül a vezérelt motorkocsira.

A vezérelt motorkocsiban a 478 vezetéken bejövő áram az S1, S2 vezérlés kiválasztó kapcsoló 2 állásán keresztül a K24 homokolás távvezérlési relére jut. A relé záró érintkezője az irányváltó relék valamelyik érintkezőjén keresztül vezérli a homokoló ep szelepeket.

## 9. A légkürtök vezérlése

Az A oldali légkürtöket az Y10, Y11 jelű ep szelepek működtetik (59. ábra) a vezetőasztalon lévő S23 nyomógomb lenyomásakor.

A motorkocsi B oldalán az Y12, Y13 és az S24 nyomógomb található. A kürtök működése a kiválasztott vezetőállástól független.

## 10. Dízelmotor indítás behúzatással

Mivel a motorkocsi teljesítményátvitele mechanikussá tehető, ezért lehetséges a dízelmotort úgy beindítani, hogy a motorkocsit egy másik vontatójárművel behúzzák. Erre abban az esetben kerül sor, ha az indítómotor meghibásodott, vagy az akkumulátor feszültsége már olyan kicsi, hogy nem képes beindítani a dízelmotort.

A behúzás feltételei a következők:

– az S15, S16 hajtómű vezérlő kapcsolót be kell kapcsolni,
– az S3, S4 kapcsolót I.RET fokozatba kell kapcsolni,
– a menetszabályzót 2. fokozatba kell tenni,
– a motorkocsi fővezetékét 5 bar nyomásra fel kell tölteni.

A behúzásnál a motorkocsit kb. 20 km/h sebességre felgyorsítva, az S30 jelű nyomógombot – mely a villamos kapcsolószekrényben van elhelyezve – benyomjuk, így a negatív ágat is zártuk a hajtómű mágnestekercse felé. Ezáltal a hajtómű bekapcsol és mint mechanikus hajtómű a dízelmotort megforgatja, ezáltal azt beindítja.

**Csak olyan motorkocsi dízelmotorja indítható behúzatással, amelyik hajtóművében van szekunder szivattyú.** Erről úgy győződhetünk meg, hogy a motorkocsi vontatásakor a hajtóműben olajnyomás alakul ki, amit a vezetőasztalban elhelyezett műszer mutat. A dízelmotor beindulása után az S30 nyomógomb elengedhető, mert a töltőfeszültség megjelenésének hatására meghúz a K1 relé és zárja az áram útját a 101, 261 vezetékek között a mágnestekercsek felé.

## 11. Az ajtók zárásának és nyitásának vezérlése

A motorkocsi feljáróajtói elektropneumatikus működtetésűek. A működtető levegőt ep szelepek engedik a működtető léghenger dugattyújának valamelyik oldalához. Az ajtók a motorkocsi vezetőállásáról távvezérléssel zárhatók. Az ajtók működtetésének feltétele az S1, illetve S2 vezérlés kiválasztó kapcsoló 1 állásban való kapcsolása (60. ábra). A nem vezérelt oldali ajtók levegőnyomással zárva vannak. Az S61, S62 jelű kapcsolók *Zárás* állásba helyezésével az ajtóvezérlő Y61–Y64 jelű ep szelepek feszültséget kapnak és a szerelvény vezérelt ajtajainak működtető léghengerét nyomás alá helyezik. Az ajtók becsukódnak és a léghenger által kifejtett záróerő, valamint egy mechanikus rögzítőszerkezet hatására zárva maradnak.

Az ajtók nyitásakor az Y61–Y64 jelű ep szelepek mágnestekercsei feszültségmentesülnek az S61, S62 ajtóműködtető kapcsoló *Nyitás* helyzetbe forgatásakor. Ezzel egyidőben feszültséget kapnak az Y65, Y68 ajtónyitó ep szelepek, és az ajtómozgató léghengerből kiengedik a levegőt. A jól beszabályozott ajtó továbbra is csukott helyzetben marad.

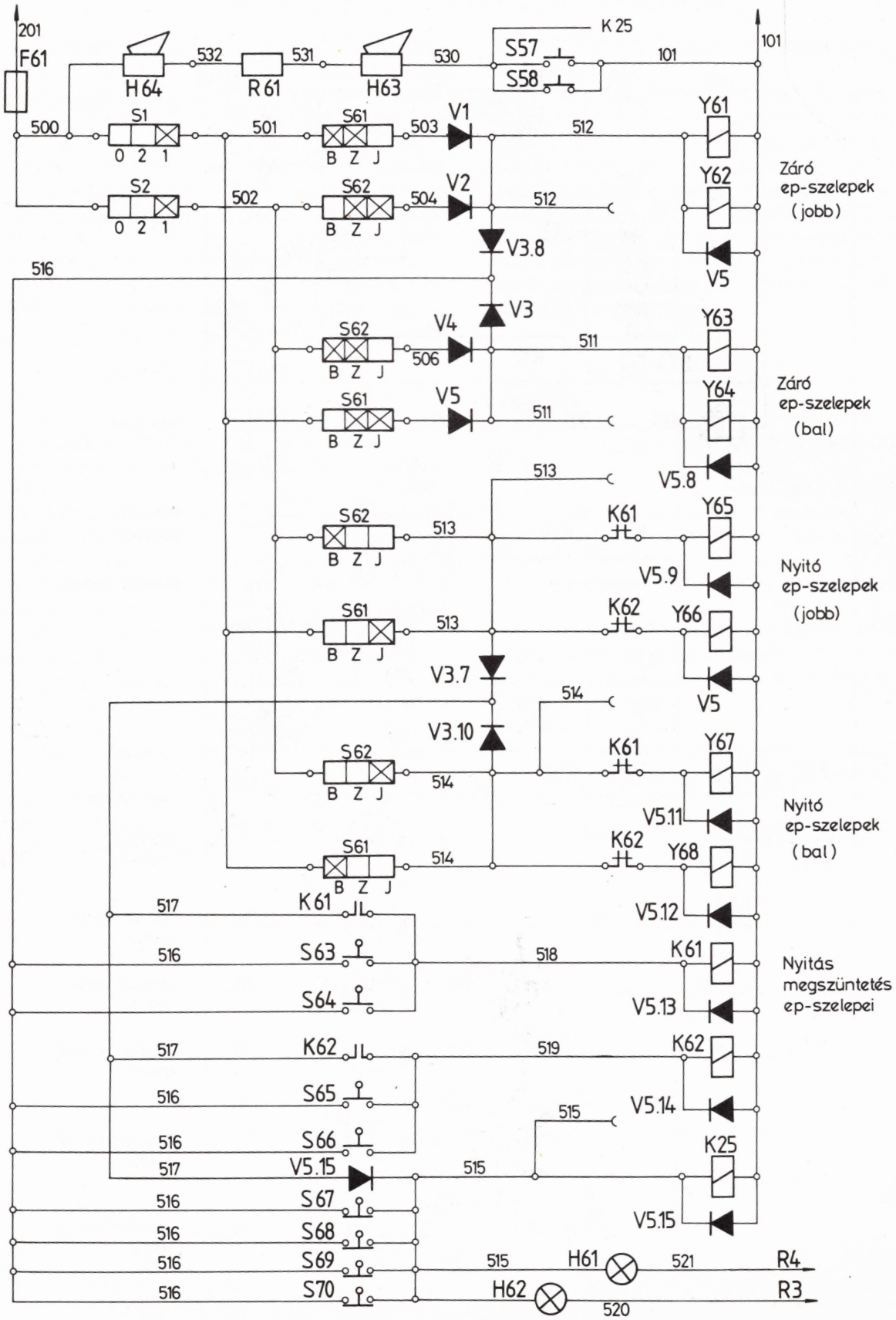
Az ajtó kézzel a nyitófogantyú hátrafelé húzásával nyitható ki. A nyitó szelepek feszültség alá helyezésével a vezetőálláson lévő jelzőlámpa világít.

Az ajtók teljes nyitásánál meghúz a K61 jelű relé, amelynek nyitó érintkezője működteti a nyitó ep szelepeket. A K61 jelű relé áramkörét az S63, S64 jelű végálláskapcsolók zárják. A K61 jelű relé saját érintkezőjén keresztül az S61, S62 jelű kapcsoló nyitó állásában meghúzva marad. Az ajtómozgató léghengerben lévő levegő eltávozik, ezzel lehetséges az ajtó kézi erővel való nyitása.

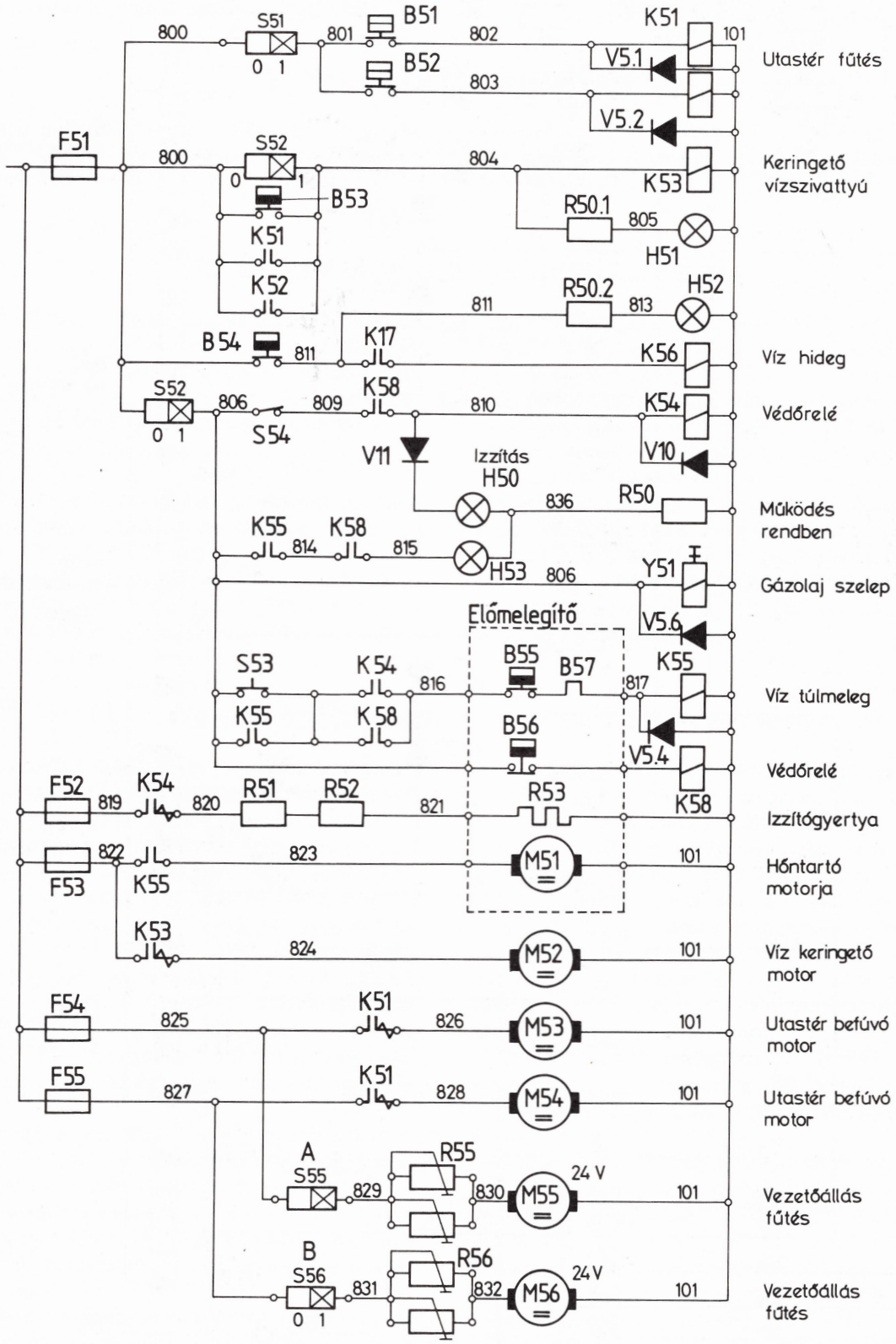
Az ajtók ismételten az S61, S62 jelű kapcsolók záró állásba forgatásával a már leírt módon zárhatók be. A kapcsoló 0 helyeztéből jobbra forgatásakor a motorkocsi és a mellékkocsik jobboldali ajtói nyithatók, balra forgatásakor a baloldali ajtók. A 0 helyzetben a sűrített levegő mindkét oldali ajtókat zárva tartja.

Távvezérléskor a feljáróajtókat az S61, S62 kapcsolóval működtetik a vezérlő motorkocsiból. Az egész szerelvény valamennyi kocsijának ajtói – beleértve a vezérelt motorkocsit is – távvezéreltek.

A központi működtetést és jelzést a távvezérlés 511, 512, 513, 514 és 515 számú vezetékei közvetítik. Az ajtók egyértelmű működtetése céljából a szerelvény tetszőleges elrendezése esetén az 511, 512, 513 és 514 számú vezetékek a távvezérlési csatlásfejekben a motor és mellékkocsik között keresztezve vannak. Az ajtók záródását a H63, H64 villamos kürtök hangjelzésével lehet jelezni, amelyek a világítás csatornájában találhatók mind a két előtérben. Ez a jelzés teljesen független az ajtót működtető kapcsolóktól. A kürt a K15 relé közvetítésével a vezetőálláson elhelyezett S57, S58 nyomógombbal működtethető.




*60. ábra* **Ajtóvezérlés**




*61. ábra* **A motorkocsi hőntartó berendezésének villamos vezérlése**

# 12. A hőntartó berendezés vezérlése

A kapcsolószekrény nyitható lapján elhelyezett S52 jelű *Fűtés a hőntartóról* kapcsoló bekapcsolásával a K53 relé érintkezőjén keresztül a keringetőszivattyút hajtó villamos motor áramot kap (61. ábra). Feszültség alá kerül az Y51 tüzelőanyag ellátó mágnesszelep, amely nyitja a tüzelőanyag útját a hőntartó szivattyúja felé. Az S54 jelű *Izzítás* időzített kapcsolóval a K54 védőrelén keresztül zárul az R53 izzítógyertya áramköre. Az izzítógyertya működését a H50 jelű ellenőrző lámpa jelzi. Az izzítás kezdete után 30–60 másodperc múlva az S53 nyomógomb benyomásával a K55 védőrelén keresztül működésbe hozzuk a hőntartó M51 jelű villamosmotorját. Ez a motor hajtja a dugattyús szivattyút, amely óránként kb. 3 liter tüzelőanyagot szállít. A szivattyú a tüzelőanyagot a porlasztó serlegébe nyomja.

A porlasztó a szivattyú tengelyére van szerelve, azzal együtt forog. Forgás közben a tüzelőanyag elporlad az égési kamra terében. Az égéshez szükséges levegőt a szivattyú tengelyére szerelt radiális ventillátor szállítja. A tüzelőanyag és levegő keverékét az égéstérben elhelyezett izzítógyertya gyújtja be. A láng fellobbanása után a füstgáz csatornában elhelyezett B56 termosztát 140 °C hőmérséklet elérése esetén a K58, K54 védőrelé közvetítésével szétkapcsolja az izzítógyertya áramkörét, a H53 ellenőrző lámpa jelzi a hőntartó üzemét.

# 13. Távvezérlés

Két motorkocsi egy szerelvénybe való besorolása esetén a motorkocsik bármilyen besorolási változatnál távvezérelhetők.

A távvezérlés lehetővé teszi a kiválasztott motorkocsi bármelyik vezetőállásáról – egyszemélyes kiszolgálással – mindkét motorkocsi vezérlését. A távvezérlést az átmenő többeres villamos kábel közvetíti, amely 2 ér tápvezetéket és 24 ér vezérlő vezetéket tartalmaz (62. ábra).

A vezetőállásokon elhelyezett S1, S2 vezérléskiválasztó kapcsolók biztosítják a vontatást szabályozó, működtető, mérő és jelző áramkörök megfelelő működését.

Azon a motorkocsin, amelyről a szerelvényt vezérlik az S1, S2 vezérléskiválasztó kapcsolónak a kocsi vezetőálláson 1 állásban kell lenni, míg a másik vezetőálláson 0 állásban.

A vezérelt motorkocsinál az S1, S2 vezérléskiválasztó kapcsolónak az egyik vezetőálláson 2 állásban a másik vezetőálláson 0 állásban kell lennie.

A távvezérelt motorkocsi szerelvény összeállítása az I. fejezetben leírtak szerint lehetséges.

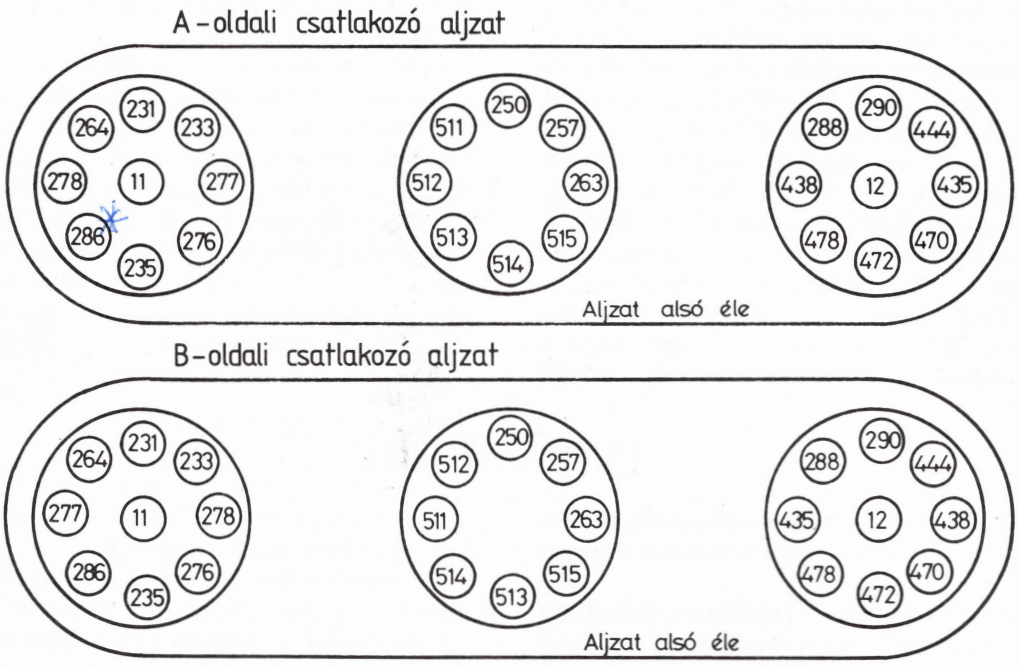
Távvezérelt műveletek: menetszabályzás, irányváltás, motorleállítás, ajtóműködtetés, homokolás.

Átvitt jelzések: menetirány *Előre-Hátra*, motorfordulat, egyesített hiba és tűzjelzés.

A csatlásfej rendeltetését a 62. ábra szemlélteti.

**Távvezérlési kapcsolatot csak leállított dízelmotornál és lekapcsolt főkapcsolónál szabad létesíteni!** Ellenkező esetben a csatlásfej érintkezők beégnek és a vezérlési diódák meghibásodnak.

Távvezérlésnél a motorkocsi vezetőjének egy vezérlési kulcs, egy Zbr fékezőszelepkar és a D2 fékszelep kulcsa áll a rendelkezésére.




*62. ábra* **A motorkocsi távvezérlési csatlásfején lévő érintkező szegmensek elhelyezkedése**

11 – Töltés "+",
12 – Töltés "-",
231 – K12, K21 Dízelmotor alapfordulatszám (Menetszabályzó: 0., 1., 3., 5., 7. fokozat),
233 – K13 (Menetszabályzó: 2., 3., 6., 7. fokozat),
278 – K10 Irányváltás,
276 – K8, K20 Távvezérlési relék,
235 – K14 (Menetszabályzó: 4., 5., 6., 7. fokozat),
286 – Y4 Tüzelőanyagellátás mágnesszelepe,
277 – K9 Irányváltás,
264 – Y3 Hajtómű II. fokozat,
250 – Hajtómű távezérlés AUT állásban,
257 – Y1 Hajtómű RET fokozat,
263 – Y2 Hajtómű I. fokozat,
515 – K25 Ajtó *Nyitva* jelzés,
513 – Ajtó vezérlés, Nyitó ep szelepek,
514 – Ajtó vezérlés, Nyitó ep szelepek,
511 – Ajtó vezérlés, Záró ep szelepek,
512 – Ajtó vezérlés, Záró ep szelepek,
290 – Y5 Légsűrítő ep szelepek,
444 – Menetirány Végállás jelzés H17-H24,
470 – Fordulatszámmérés és csatolt motorkocsi akkumulátortöltés hiány,
472 – Fordulatszámmérés és csatolt motorkocsi akkumulátortöltés hiány,
472 – Fordulatszámmérés,
478 – Fordulatszámmérés és homokoló távvezérlés,
435 – Menetirány végállás jelzés H18-H23,
288 – K15 Vezérelt motor távleállítás.

# VII. Közlekedésbiztonsági berendezések

E fejezetben azokat a berendezéseket ismertetjük, amelyek a motorvonat közlekedése során elengedhetetlenül szükségesek. Ezek:

– a hang és fényjelző berendezés,
– a sebességmérő berendezés,
– az éberségi, illetve egyesített éberségi és vonatbefolyásoló berendezés,
– a tűzvédelmi berendezés.

## 1. Hangjelző berendezés

A motorkocsi tetején a vezetőfülkék fölött 2 db légkürt található. A vezetőállás alatt lévő szoknyalemez lyuggatott része mögé villamos jelzőkürtöt építettek be.

A villamos jelőzkürtök vezérlésének ismertetése a VI. fejezet 23. pontjában, és a VIII. fejezet 8. pontjában található.

## 2. Fényjelző berendezés

A motorkocsik homlokfalán két oldalt kettő H4 típusú halogén izzóval működő jelzőlámpa, két vörös színű jelzőlámpa és középen fent egy fényszóró van (63. ábra). A fehér színű jelzőlámpákat felszerelték segédizzóval is.

A halogén izzók fényereje azonos teljesítményfelvétel esetén a normál izzó fényerejének többszöröse.

A halogén izzók működéséhez a 24 V feszültséget egy 200 W teljesítményű inverter állítja elő. A halogén izzók teljesítménye 75/70 W.

A változtatható fényerejű jelzőlámpák a motorkocsi jobb és bal oldalán külön-külön is felkpacsolhatók. A 48. ábrán külön láthatók a jelzőlámpák kapcsolói. Az S34 jelű kapcsoló a vörös–fehér jelzőlámpa kiválasztó kapcsolója. Az S35 jelű kapcsoló a jelzőlámpa tompított és fényszóró kapcsolója. Az S38, S40 jelű kapcsolók a jobb- és baloldali jelzőlámpákat működtetik. A fehér fényű jelzőlámpák segédizzóit az S44 jelű műszerfal-világítás kapcsolója működteti.

A felső fényszóró izzójának feszültsége 24 V, teljesítménye 55/50 W. A feszültséget előtét ellenálláson keresztül kapja. Az S42 jelű kapcsolóval ki- és bekapcsolható, illetve tompítható.

## 3. Sebességmérő berendezés

A sebességmérő berendezés jellemzőit a 11. táblázat tartalmazza. A sebességmérő berendezés a következő részekből áll:

– G3 jelű adóberendezés,
– R8 jelű előtét ellenállás,
– R9 jelű stabilizátor (Teloc izzó),
– P11 jelű sebesség regisztráló óra,
– P12 jelű sebességmérő óra.

A P11 jelű sebesség regisztráló óra az A vezetőálláson, a P12 jelű sebességmérő óta a B vezetőálláson található.

A G3 jelű adóberendezés a futó kerékpárról kapja a hajtását. A P11 jelű sebesség regisztráló órában három elektromágneses rajzolótű van. Ezek a következők:

Y80 – 15 km/h-nál kisebb sebesség regisztrálása,
Y81 – a figyelmeztető hangjelzés regisztrálása,
Y82 – önműködő vonatmegállítás regisztrálása.

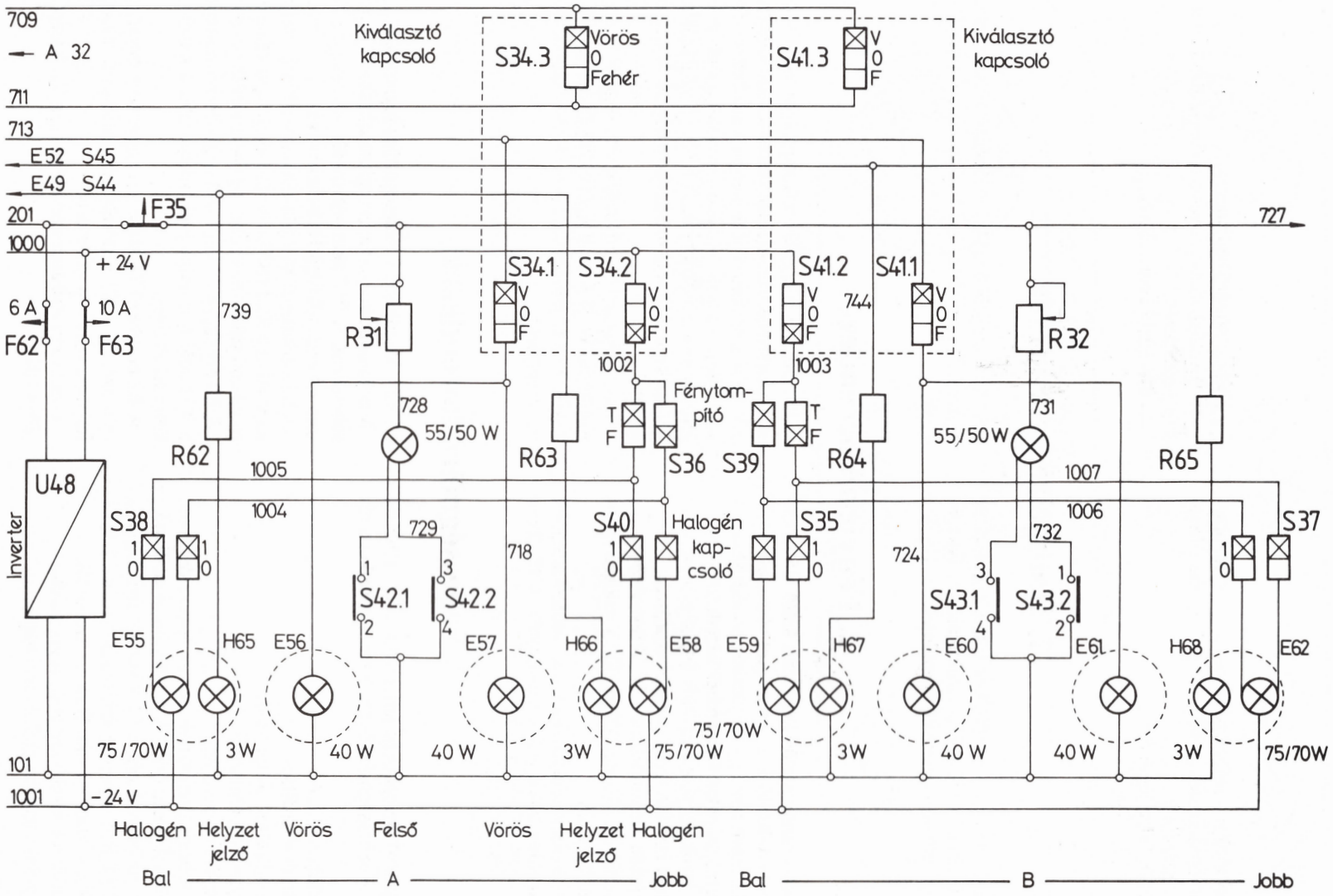
Mechanikus írószerkezet regisztrálja az időt és a haladási sebességet. A P12 nem regisztráló sebességmérőnek három sebességtől függő érintkezője van.

A B12 érintkező 15 km/h-nál nagyobb sebességnél szétkapcsol és a K22 relé közvetítésével biztosítja a nyomkarimakenő valamint az éberségi berendezés működését.

A B3 érintkező 20 km/h-nál nagyobb sebességnél zár és a K11 relé közvetítésével bekapcsolja a hajtóművet 20 km/h sebességig.

A B2 érintkező 78 km/h-nál nagyobb sebességnél kapcsol szét és a K7 védőrelé közvetítésével lekapcsolja a hajtómű villamos vezérlését.

A sebességmérő áramkör felépítése a VI. fejezet 2. pontjában található.

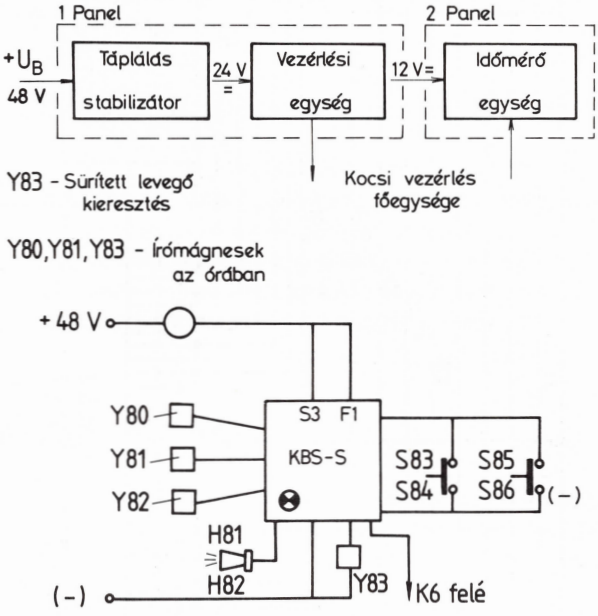



*63. ábra* **Halogén izzós homlokvilágítás**

*11. táblázat*

**A sebességmérő berendezés fő adatai**

| Megnevezés | Mennyiség |
|---|---|
| Regisztráló óra típusa | RT–12 |
| Kapcsoló óra típusa | A.28 |
| Adó típusa | 8311 |
| elhelyezése | futó kerékpár jobb oldal |
| feszültsége, V | 48 |
| menesztő kivitele | villás |
| kábel hossza, mm | 1200 |
| Elméleti áttétel, hajtó/hajtott | 1,0053 |
| Adó fogaskerék fogszámai | |
| z1 – hajtó, a kerékpár felőli | 27 |
| z2 – hajtott, az adó felőli | 27 |
| Mérési tartomány, km/h | 0–120 |
| Kerékpár átmérő, | |
| névleges, mm | 840 |
| középkopott, mm | 800 |
| legkisebb, mm | 760 |
| Regisztráló sebességmérő elhelyezése | a motorkocsi A végén |
| kivitele | alsó érintkezős |
| feszültsége | |
| számlap világításhoz, V | 36 |
| relé működéséhez, V | 24 |
| vevő motorhoz, V | 48 |
| Kapcsoló sebességmérő elhelyezése | a motorkocsi B végén |
| feszültsége | |
| számlap világításhoz, V | 36 |
| vevő motorhoz, V | 48 |
| mikrokapcsolóinak száma | 3 |
| mikrokapcsolóinak pozíciói | |
| 0–15 km/h között | zárva |
| 0–20 km/h között | nyitva |
| 0–80 km/h között | zárva |




*64. ábra* **KBS-S éberségi berendezés (elvi ábra)**

# 4. Éberségi berendezés

A motorkocsi vezetőjének éberségét a KBS-S típusú, villamos- és elektronikus áramkörökből felépített berendezés ellenőrzi (64. ábra).

A berendezés részei:

– tápláló részek és a reléegység,

– időzítő egység,

– mechanius rész, melyben a berendezés S3 kapcsolója, az F1 biztosító és a H1 jelzőlámpa van beépítve.

Az éberségi berendezés részei a következők:

– mechanikus rész, amelyben a berendezés S3 kapcsolója az F1 biztosíték és a H1 jelzőlámpa van beépítve,

– időzítő egység a 2. számú nyomtatott áramkörű lapon van kiépítve,

– relé egység és a tápláló részek az 1. számú nyomtatott áramkörű lapon van kieépítve,

– kiegészítő készülékek, amelyek lehetővé teszik a berendezés működését (S83, S84 nyomógomb, illetve S85, S86 lábpedál),

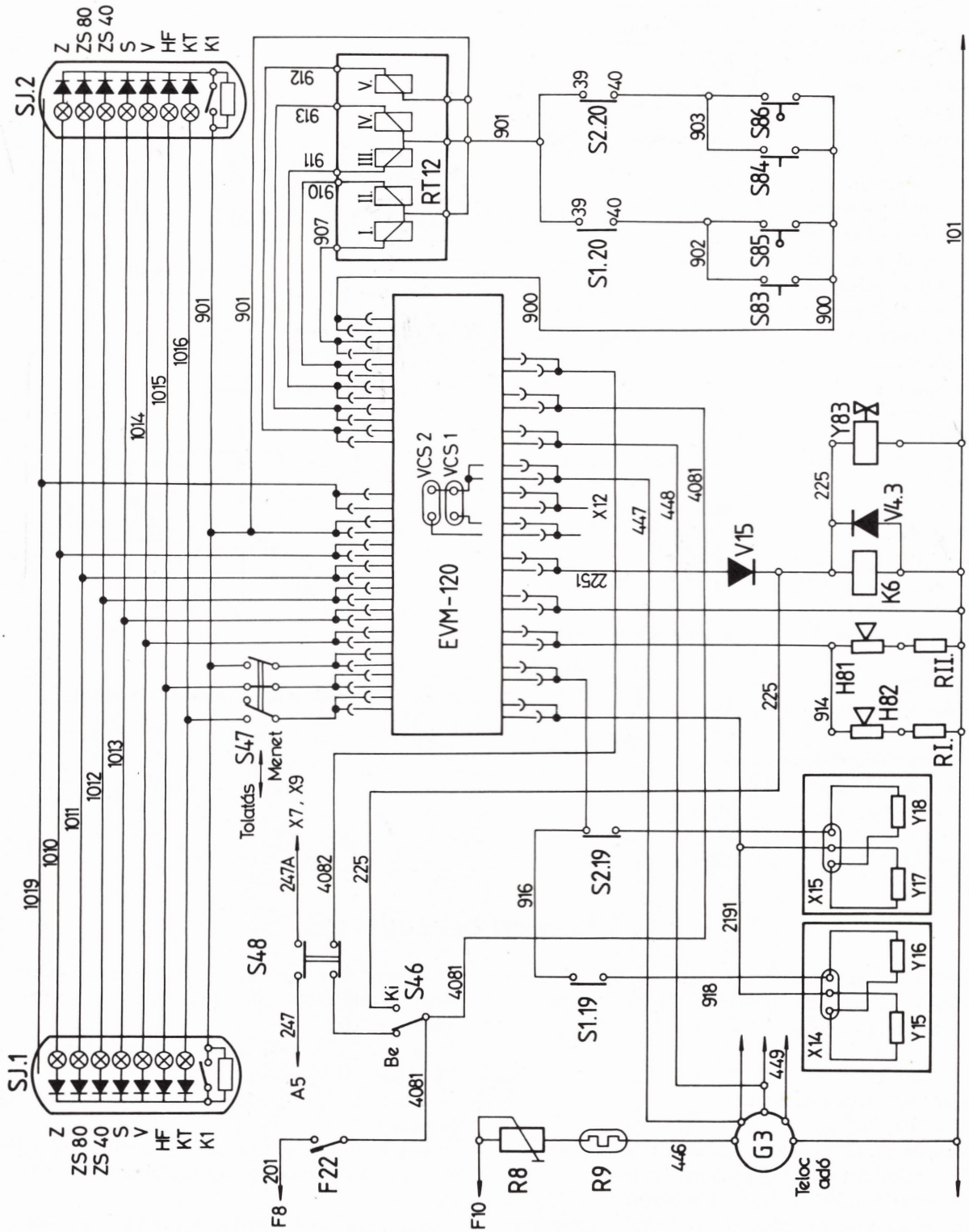
– H81, H82 elektronikus kürt, a sebességmérő Y80, Y81, Y82 regisztráló elektromágnesei,

– K6 relé, Y83 ep szelep, sebességtől függő K22 2 érintkező.

Az időzítő egység adja az éberségellenőrző jelzést a megfelelő időközönként (maximális időtartam 55 s, 5 s, 2 s).

Ha az éberségi ellenőrző jelzést az S83, S85, illetve S84, S86 kapcsolókkal 5 másopercen belül nem nyugtázták, akkor az időegység a K6 relé közvetítésével működésbe hozza az Y83 ep szelepet, és megtörténik a vonat kényszerfékezése.

A K6 relé érintkezői a tüzelőanyag relék K12, K21, K13, K14 áramkörébe vannak bekötve. Abban az esetben, ha az éberségi jelzést a motorkocsi vezetője nem nyugtázza,




*65. ábra* **EVM-120 típusú egyesített éberségi és vonatbefolyásoló berendezés (EÉVB)**

S47, S48 Vonatbefolyásoló üzemmód választó kapcsoló
RI., RII. előtét ellenállás a kürtökhöz
Y15-Y18 Vevőmágnesek
SJ1, SJ2 Vezetőállás jelző (Ismétlőjelző)
S46 Vonatbefolyásoló kapcsoló
H81, H82 Kéthangú elektromos kürt
F22 Kismegszakító
EVM Vonatbefolyásoló vevőegység

akkor a K6 relé a tüzelőanyag relék kombinációjának közvetítésével a tüzelőanyagot leállítja és a befecskendező szivattyú emeltyűjét üresjárati helyzetbe állítja.

A fővezeték nyomáscsökkenését a B1 jelű nyomáskapcsoló érzékeli és a K5 relé útján a hajtóművet lekapcsolja. Az éberségi berendezés az S1, S2 vezérlés-kiválasztó kapcsoló 1 állásában működik.

A készülék dobozán lévő S3 jelű kapcsolónak három állása van:

0 – kikapcsolva,

1 – bekapcsolva, (a berendezés 15 km/h-nál nagyobb sebességnél működik),

2 – próba, (a berendezés már álló járműnél is működik).

Az S3 jelű kapcsoló 0 állásba kapcsolás ellen ólomzárral van védve.

# 5. Egyesített éberségi és vonatbefolyásoló berendezés (EÉVB)

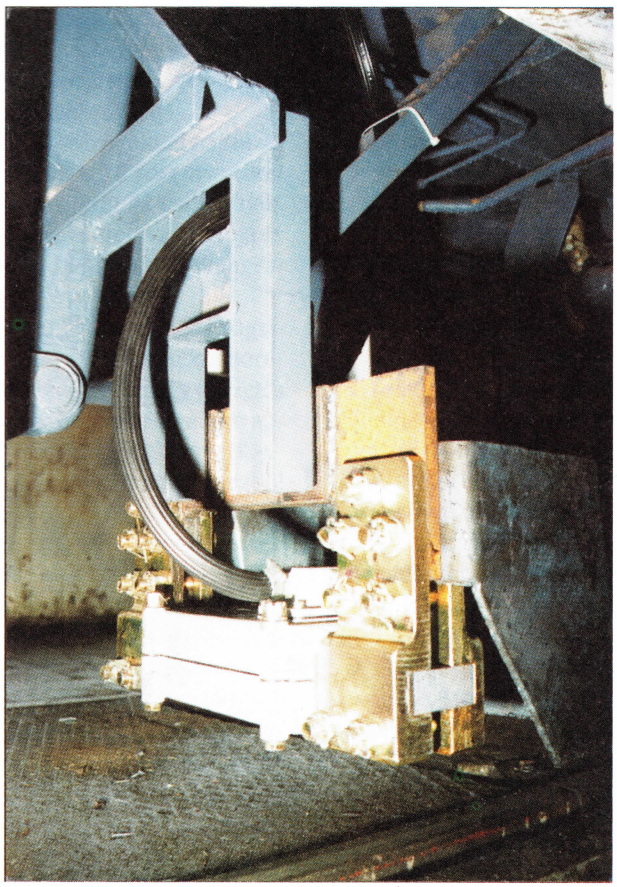
A fővonalakon is közlekedő motorkocsikat EVM-120 típusú egyesített éberségi és vonatbefolyásoló berendezéssel (EÉVB) látták el (65. ábra). A készüléket az A oldali vezetőállásra az éberségi berendezés helyére szerelik fel. A vezetőállás jelzőt (ismétlőjelzőt) a vezetőállás szélvédő üvegek közötti oszlopra szerelik. A berendezés *Saját-Csatolt* üzemmódkapcsolóját a villamos vezérlési szekrény ajtaján lévő kapcsolótáblába építették be. Az automata biztosító a *Vonali-Tolató* átkapcsoló és a kiiktató kapcsoló a vezérlési szekrény ajtó belső oldalán van.

A vevőmágneseket a szekrénytámokra hegesztett és az alvázhoz kimerevített tartókra rögzítették (66. ábra). A vevőfejek sínkorona feletti magassága állítható.

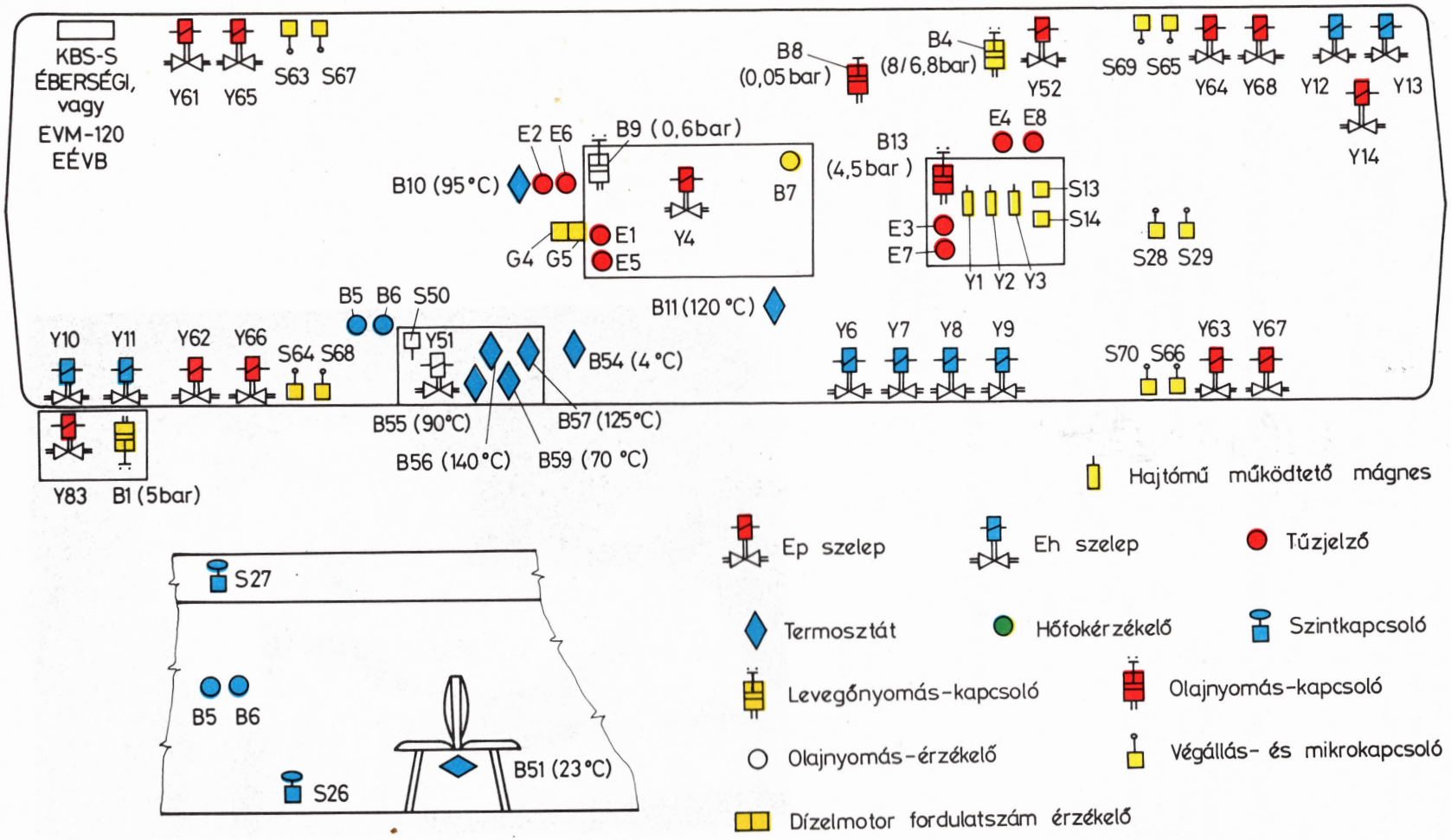
# 6. Tűzvédelmi berendezés

A tűzvédelmi berendezést a VI. fejezet 2. pontja ismerteti.

A 67. ábrán feltüntettük a motorkocsin lévő valamennyi ep szelepet, eh szelepet, hőfokérzékelőt, nyomáskapcsolót, úszókapcsolót, végálláskapcsolót, termosztátot, valamint a motorkocsi üzeme szempontjából fontos néhány villamos berendezést.



*66. ábra* **A vevőfejek elhelyezkedése**




*67. ábra* **Ep szelepek, nyomáskapcsolók, termosztátok, hőfokadók és működtető mágnesek elhelyezése a motorkocsin**

Y1–Y3 a hajtómű egyes fokozatait kapcsoló mágnesek
Y4 a dízelmotor tüzelőanyagát elzáró elektrohidraulikus szelep
Y6, Y7 irányváltót működtető elektropneumatikus szelepek
Y8, Y9 homokolót működtető elektropneumatikus szelepek
Y10-Y13 légkürtöket működtető elektropneumatikus szelepek
Y14 nyomkarimakenőt működtető elektropneumatikus szelep
Y51 a hőntartó tüzelőanyagát elzáró elektrohidraulikus szelep
Y52 légsűrítő üresjáratát működtető elektropneumatikus szelep
Y61–Y68 ajtók nyitását és zárását működtető elektropneumatikus szelepek
Y83 éberségi berendezés levegőkibocsájtó elektropneumatikus szelepe

B10 (95 °C) dízelmotor hűtővízhőmérsékletét jelző termosztát
B11 (120 °C) hajtómű olajhőmérsékletét jelző termosztát
B51 (23 °C) utastér fűtés légbefúvó motorjait vezérlő termosztát
B54 (4 °C) hűtővíz alacsony hőmérsékletét jelző termosztát
B55 (90 °C), B56 (140 °C), B57 (125 °C) hőntartó működését vezérlő és ellenőrző termosztátok, B59 (70 °C)
E1–E5 dízelmotor olajnyomás-érzékelői
E3–E7 hajtómű olajnyomás-érzékelői
E2–E6 dízelmotor hőfokérzékelői
E4–E8 hajtómű hőfokérzékelői
B1 fővezeték nyomását érzékelő kapcsoló (5 bar)
B4 légsűrítő üresjáratát vezérlő kapcsoló (8/6,8 bar)

B8 levegőszűrő elrakódásjelző érzékelője (0,05 bar)
B9 dízelmotor olajnyomáskapcsolója (0,6 bar)
B13 hajtómű oaljnyomáskapcsolója (4,5 bar)
B5–B7 tűzjelző hőérzékelői
G4, G5 dízelmotor fordulatszám érzékelői
S13, S14 hajtómű automata vezérlés mikorkapcsolói
S28, S29 irányváltó végálláskapcsolói
S50 hőntartószekrény világítását működtető végálláskapcsoló
S63–S70 ajtók nyitását vezérlő és azok zárt helyzetét jelző végálláskapcsolók
S26 pótvíztartály alsó vízszint kapcsoló
S27 kiegyenlítő víztartály alsó vízszint kapcsoló

# VIII. Járműszerkezet

## 1. Futómű

A motorkocsi futóműve különleges egytengelyes forgóváz, ingás szekrénykapcsolattal (68. és 69. ábra). Az egytengelyes forgóváz előnyös, mert a jármű futásjósága szempontjából kedvező csavarrugókat lehet beépíteni, és a jármű ívbeállási tulajdonságai is javulnak.

A kerékpárok eredetileg monoblokk rendszerűek voltak, amelyeket a MÁV abroncsos kivitelűre cserélt a fenntartási költségek csökkentése céljából. A *18 hajtott kerékpár* tengely csaponként 2 db egysoros, hengergörgős *34* és *35 csapágyon* forog. A csapágyak *32 támasztógyűrűi* tengelyirányú erőt is közvetítenek. A *33 csapágytokok* öntött acélból készültek.

A csapágytok két oldalán elhelyezett *43 és 49 hordrugók* a csapágytokkal egybeöntött *31 csapágytok konzolra* támaszkodnak fel. A rugórendszer csapágytokonként 2 db, párhuzamosan működő duplex csavarrugóból áll. A sorosan beépített két csavarrugó teherbírása különböző, ami progresszív karakterisztikát eredményez. A hordrugó nagymértékű összenyomódása, vagy törése esetén a csapágytok a felette lévő *36 ütköző gumibetétre* ül fel.

A függőleges irányú lengéseket a hordrugókkal párhuzamosan működő, a *33 csapágytok* és a *20 forgóvázkeret* közé épített *40 hidraulikus lengéscsillapítók* csillapítják. A keresztirányú lengéseket a forgóvázkeret íves tartója és az alváz közé vízszintesen beépített *11 hidraulikus lengéscsillapító* csillapítja.

A csapágytokokat a forgóvázkeret hossztartójába rögzített *54 rugóvezető tüskék* vezetik. A vezetőtüskék a hordrugók tengelyében vannak elhelyezve. A csapágyvezetés rugalmasságát úgy oldották meg, hogy a vezető műanyagpersely vastag acélbetétes gumihüvely közvetítésével kapcsolódik a rugótámhoz. A gumihüvelyeket acéllemezből készült ház veszi körül.

A csapágyvezető tüskék végére erősített csészék baleseti emelésnél a kerékpárokat emelik.

A *20 forgóvázkeret* hegesztett, zárt keretes két hossz- és két keresztartóból áll. A kocsiszekrény az alvázhoz hegesztett szekrénytámok, szekrényfelfüggesztő konzolok, gumibetétek és felfüggesztő ingák közvetítésével támaszkodik a forgóvázkeretre. A függesztő elemek a forgóvázkeret négy sarkán találhatók. A felfüggesztő ingák állítható hosszúságúak. A kerékterhelés az ingák hosszának állításával szabályozható. A négy felfüggesztő inga közül a kocsi vége felől eső kettő egymástól függetlenül működik, a másik kettő pedig a keréknyomást kiegyenlítő rudazaton keresztül egymással kapcsolatban áll, ezért a szekrény felfüggesztése hárompontos. A négy inga lehetővé teszi a forgóváz elmozdulását, egyben gondoskodik a visszatérítő erőről is.

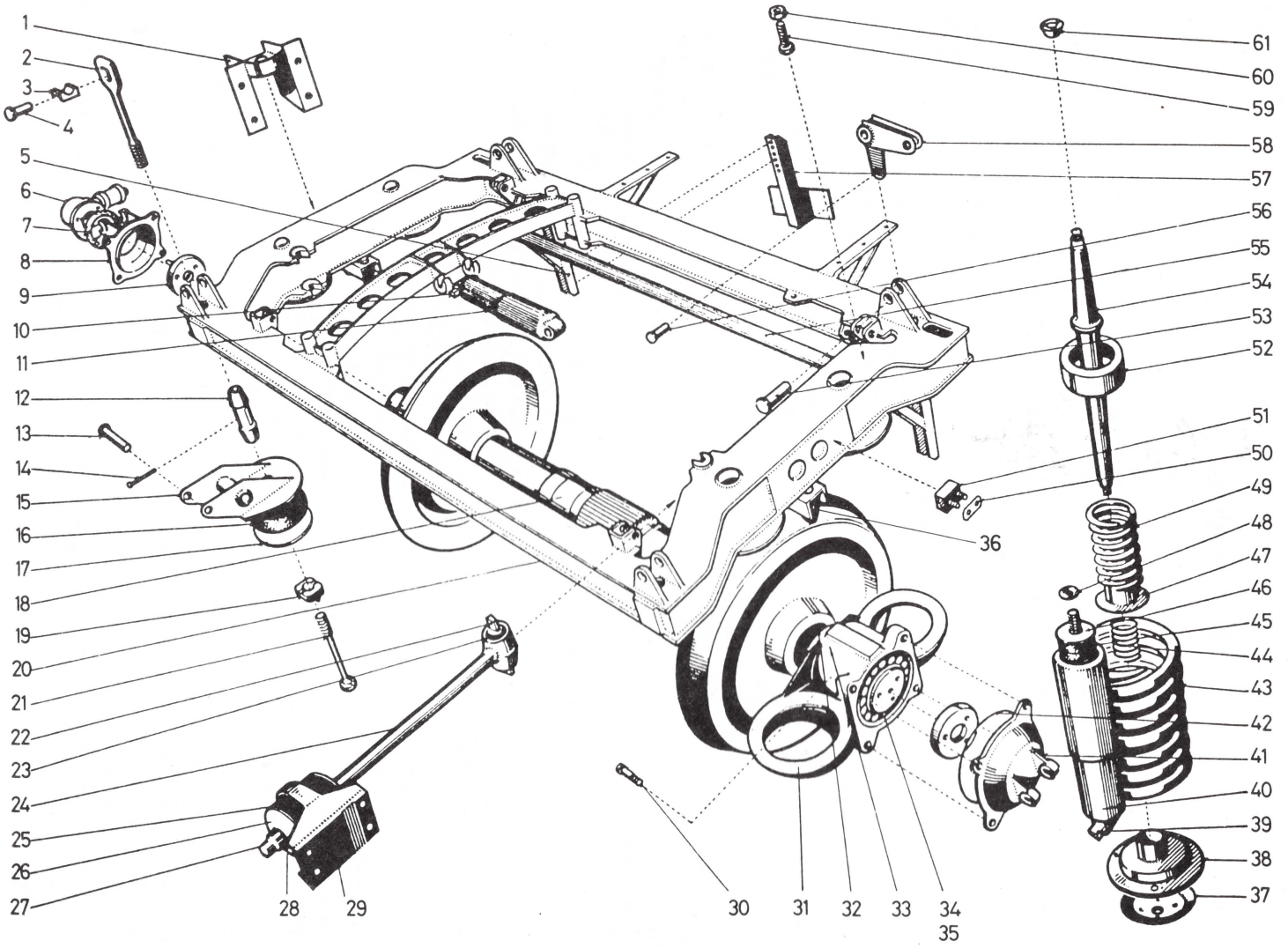
A szekrényfelfüggesztő konzol és az ingacsavar között lévő gumibetét a forgóváz felől jövő rezgéseket csillapítja. A forgóváz hosszirányú rugalmas megfogását a fékezőerő, továbbá a hajtott forgóvázaknál a vonóerő továbbítását a forgó *24 vonórúd* végzi, amely a motorkocsi homlokfalával ellentétes szekrénytámjait köti össze mindkét oldalon a fogóvázkerettel. A *24 vonórúd*, amely húzó- és nyomóerő átadására is képes, a forgóvázkerethez a *22 csapszeggel*, a szekrénytámhoz – a támra hegesztett vonórúd konzolon keresztül – *25 gumirugókkal* kapcsolódik. Ez a szerkezet a keresztirányú elmozdulást nem korlátozza, de hosszirányú elmozdulást csak a gumirugók összenyomódásának mértékében tesz lehetővé. A forgóváz hossz- és keresztirányú elmozdulását gumi ütközők határolják.

A fékrudazatot és a féktuskókat a forgóvázkeret hordja. A fékhengerek az alvázon találhatók. Egy fékhenger egy forgóváz fékrudazatát működteti. A csapágytok öntvénye és a rugók közé helyezett acélgyűrűhöz hegesztett konzolra szerelhető a nyomkarimakenő berendezés fúvókája.

A hajtó- és hajtott forgóváz szerkezetileg azonos. A hajtott forgóvázat a kerékpár tengelyére szerelt tengelyhajtómű és a nyomatéktám különbözteti meg a futó forgóváztól. A tengelyhajtóműhöz csatlakozik a nyomatéktám.

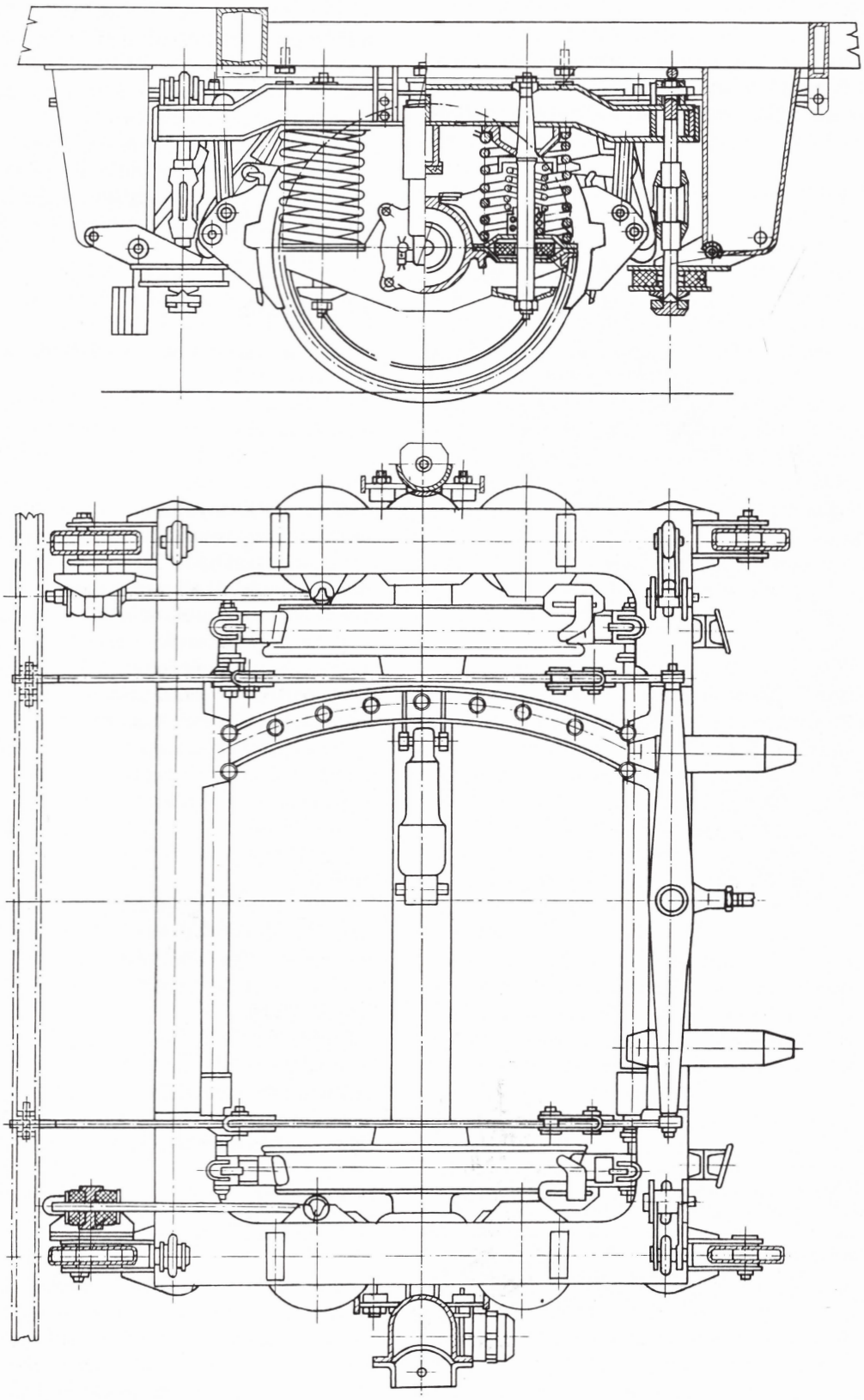
A motorkocsi *A* vége alatt (WC felőli oldal) a futó, a *B* vége alatt a hajtott forgóváz van.

A futókerékpár tengely jobboldali csapágytok fedelére van felszerelve a *6 sebességmérő berendezés fordulatszám jeladója*. A forgóvázak külső kereszttartójára hegesztették fel az állítható magasságú *5 pályakotró tartókonzolt*. A hajtott forgóvázra szerelték a homokoló berendezés csöveit. A homoktartály az alvázon lévő konzolokra van csavarokkal felerősítve.




*68. ábra* **A forgóváz szerkezeti részei**

1 lengéscsillapító felfüggesztése az alvázon, 2 felső felfüggesztés, 3 felfüggesztés ágya, 4, 10, 14, 22, 56 csapszeg, 5 pályakotró tartókonzol, 6 sebességmérő berendezés fordulatszám jeladó, 7 tömítés, 8 ágytokfedél, 9 zárólap, 11 hidraulikus lengéscsillapító, 12 felfüggesztést állító csavaranya, 13 menetes csap, 15 felfüggesztő konzol, 16 gumibetét, 17 támasztólap, 18 hajtott kerékpár, 19 keresztnyereg, 20 forgóvázkeret, 21 alsó függesztő szár, 23 gumibetét, 24 vonórúd, 25 gumirugó, 26 külső tárcsa, 27 csavaranya, 28 vezető, 29 vonórúd konzol, 30 csavar, 31 csapágytok konzol, 32 támasztógyűrű, 33 csapágytok, 34, 35 csapágy, 36 rugót határoló ütköző gumibetét, 37 biztonsági tálca, 38 gumigyűrű hüvely, 39 csap, 40 hidraulikus lengéscsillapító, 41 csapágytok fedél, 42 tömítés, 43 külső rugó, 44 rugó, 45 gumibetét, 46, 47 alátét, 48 felső alátét, 49 belső rugó, 50 biztosító alátét, 51 gumi ütköző, 52 felső vezetőtárcsa, 54 rugóvezető tüske, 55 támasztórúd, 57 pályakotró, 58 szögemeltyű, 59 csavar, 60 ellenanya

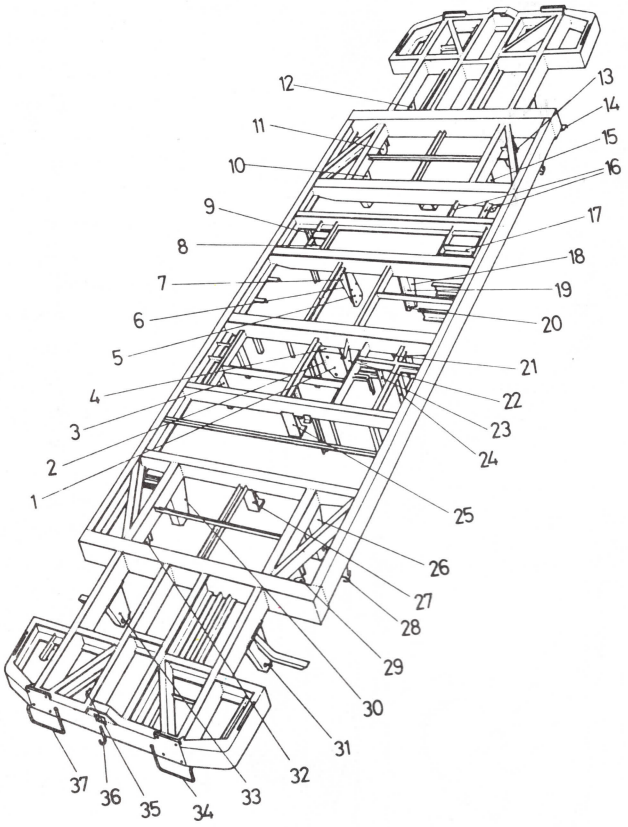


*69. ábra* **A forgóváz**

# 2. Alváz, járműszekrény és vezetőfülke

## 2.1. Alváz

A motorkocsi alváza egyesíti a személykocsi és a mozdony alváz jellegzetességeit (70. ábra). Az alváz könnyű acélszerkezet, hengerelt és hajlított profilokbólhegesztéssel készül. Az alvázhoz van hegesztve az 1,3 mm vastag és 25 mm hullámmagasságú acélhullám padlólemez. A hullámpadló résztvesz a teherviselésben, sőt annyira növeli az alváz merevségét, hogy az alváz középrészén az átlós merevítők elmaradhattak, ezért csak a kocsi két végén vannak átlós merevítők az ütközők mögött. A hullámpadlós alváz az oldalfalak, a homlokfalak és a tetőhéjazat együttesen a szekrényvázat alkotják.




*70. ábra* **Az alváz**
1, 2, 4, 22 dízelmotor felfogási helyek, 3 segédüzemi gépkeret tartó, 5, 6, 7, 18, 19, 20 hajtómű felfogási helyek, 8 légszűrő tartó, 9 olajlevá-lasztótartó, 10, 12, 15, 26, 30, 31, 33 forgóváz bekötő konzol, 11, 13, 14, 29, 32 lengéscsillapító felfogási hely, 16 főlégtartály tartó, 17 légtartály tartó, 21 konzol, 23 hajtómű hőcserélő tartó, 24 segédlégtartály tartó, 25 kipufogócső tartó, 27 kipufogó tartó, 28 vontatókötél akasztóhorog, 34, 37 kapaszkodó fogantyú, 35 fékágy, 36 vonóhorog tartó

Az alvázra vannak felerősítve a gépezeti berendezések. Az alvázról lenyúló konzolhoz kapcsolódik a forgóváz. A lépcsők az alváz kivágásában találhatók. Az alsó lépcső konzolja ívesen hajlik, erre van hegesztve a horganyzott alsó lépcső.

## 2.2. Járműszekrény

A járműszekrény könnyű acélszerkezet, amely a következő részekből áll:
- oldalfal,
- homlokfal,
- tető,
- lépcső.

Az oldalfal könnyű acélszerkezet, amelynek vázát az ajtó és ablakoszlopok alkotják. Az ablak alatti és feletti részeket Z profil köti össze. E profilokon túlmenően további Z illetve U profilokkal vannak megerősítve. Az ablak alatti merevítőkhöz vannak hegesztve azok a hosszirányú támok, amelyekhez az üléseket és a fűtőcsatornákat erősítik. A szekrény burkolatlemezének vastagsága 1,5 mm és ponthegesztéssel van az alvázhoz erősítve.

A motorkocsi homlokfala az oldalajtó vezetőállás felőli ajtóoszlopától a kocsiszekrény elejéig eső rész. A homlokfal váz 1-2,5 mm vastag acéllemezből készült szerkezet. A vázat az ajtókeret, a homlokoszlopok és az ablak alatti merevítők alkotják. A homlok- és oldalabalkok kivágása a szélen peremezett. A homlokfalat 1,5 mm vastag lemez borítja.

A tető könnyű acélszerkezet. A tetőváz a tetőkeretből, a hosszmerevítőkből és a tetőívekből áll. A tetőívek 50x2,5 mm méretű Z profilból készültek. A tető lemezvastagsága 1,3 mm, amely a nagyobb merevség céljából hosszirányban bordázott.

A lépcsők az alváz kivágásában vannak a homlokrész és az utastér közötti részen. A két felső lépcső acéllemezhez erősített tölgyfadeszkából van kialakítva, amelyet bordás gumilemez takar. Az alsó lépcső fémből készült és rozsdásodás ellen felületkezelték.

## 2.3. Belső burkolatok

Az oldal- és homlokfalak burkolata 3,3 mm vastag farostlemez, a látható oldalára a felragasztott teak (Hátsó-Indiában honos hajóépítésre használt keményfa) mintázatú DUmacart réteggel. A takarólécek eloxált alumíniumból készültek. A külső lemezfelületek belső oldala zajcsökkentő Antivibrál TH1 bevonattal van ellátva. A szekrényváz és a belső burkolólemez között Izotex szigetelő van felragasztva. A külső lemez és a belső fal között Itaver

12 jelű szigetelőanyag van Novoplast fóliába csomagolva. Ezt a szigetelést huzallal erősítik a szerkrényvázhoz.

Az eredeti anyagok hiányában a zajcsökkentő réteget UREX Tixotrop anyag helyettesíti. Az Itaver 12 jelű szigetelőanyag helyett pedig Isolith kőzetgyapotot használnak.

A motorkocsi eleje és a belső burkolata között hungarocell tábal van. A vezetőfülke homlokfalán a kéziféknél és a vonatvezetői asztalnál fémlemez, valamint belső burkolat található. Az oldalfal ablakok öve műanyaghabbal van kitöltve. A 3,3 mm vastag farostlemezből készült mennyezet belső burkolata és hőszigetelése hasonló az oldalfaléhoz. A mennyezet középső részén húzódik a villamos vezetékek csatornája. Ennek takarólemeze eloxált alumínium. A középső rész fémlemezből készült, erre vannak felszerelve a fénycső világítótestek, és itt vannak a szellőzőnyílások.

A padlót zajcsökkentő Antivibrál ITHl bevonattal látták el. Erre van helyezve egy réteg Rubeoid R 500/H jelű kátránypapír, majd a fapadlót tartó fabetétek, amelyek mindkét oldalára gumiréteg van ragasztva. A fabetétek között Novoplast fóliába csomagolt Itaver 12 szigetelőréteg van, majd az impregnált fapadló következik. A fapadlót műanyag padlóburkoló – CPO-1 jelű linóleum – burkolja, amely a falak mentén fel van hajtva és alumínium burkolólemezzel, illetve a fűtőtest burkolólemezzel van rögzítve. A padlóburkoló toldása hegesztett.

A dízelmotorhoz, a légsűrítőhöz és a hajtóműhöz a padló felvehető része biztosít hozzáférést. A WC-ben a padló keramikus mozaiklapokkal burkolt és a lefolyó felé lejtős kialakítású.

## 2.4. Belső falak

A belső falak az utasteret határolják, azt elválasztják a WC-től és a poggyásztértől. A 16 és 19 mm vastak bútorlap WC felőli oldala textilmintás, külső oldala az utastér falához hasonló teak mintás. Az utas- és a poggyásztér közötti falon biztonsági üvegezésű ablak és ajtó van.

A WC oldalán van elhelyezve az azbeszt borítású lemezzel burkolt villamos kapcsolószekrény. A szekrénynek zárható kivitelű, kétszárnyú ajtaja van. A jobb oldali ajtószárnyon a kapcsolótáblával szemben kis ablak van, plexi üveggel. Az ajtó fölött van a víztartály szerelőfedele.

A motorkocsi B jelű végén az ülések mögött ún. paravánfalak vannak. Az ülések feletti részén a falat biztonsági üveggel látták el. A falak alsó részén vannak az ülések, alatta a szerszámos szekrények ajtói. A vezetőállás fala 19 mm-es bútorlapból készült, mindkét oldalát teak mintázatú lemez borítja.

## 2.5. Külső ajtók

A külső feljáró ajtó szerkezetét a 71. ábra szemlélteti. A feljáró ajtók toló- lengő ajtók, amelyek zárt helyzetben a kocsiszekrény síkjában vannak. Az ajtószárny alsó része takarja a lépcsőket az alsó fok kivételével. Az ajtó záróéle mellett elhelyezett fogantyúk a külső fal mélyedésébe vannak süllyesztve.

Az ajtó nyitáskor az oldalfal síkjából kiemelkedik és a szekrény közepe felé, a fallal párhuzamosan mozdul el. A kiemelést és a hátrafelé mozgás útját a feljárólépcső második foka alatt lévő két pályán mozgó függőleges tengelyű két vezetőgörgő, valamint az ajtókivágás felső részébe épített *28 ajtó kiemelőpálya* és a *15 ajtókiemelő görgő* határozzák meg.

A *27 tartókeret* a kocsiszekrényhez van rögzítve, ehhez csuklósan kapcsolódnak a *12, 14 kettős kiemelőkarok*.

Az *1 vezetőpálya* a kettős kiemelőkarokhoz csatlakozik. A vezetőpályán lévő belső vezetősínt a *10 görgők* (összesen 7 db) fogják közre. Az ajtó a rajta lévő *29 felső* és *30 alsó görgőpályák* közvetítésével függeszkedik a görgőkön. A görgők egy közös keretbe vannak ágyazva, amelyet a *2 működtető karral* a *13 ajtózáró léghenger* mozgat. A kerethez – amit kialakítása miatt kocsinak is neveznek – van rögzítve az *5 fogaskerék* tengelye. A fogaskerék az ajtóhoz rögzített *4* és a vezetőpályához rögzített *16 fogasléc*ek között forog. Az ajtó nyitásakor a csuklósan a kocsiszekrényhez rögzített *13 léghenger a 2 működtető karral* a kocsiszerkezetet a *3 belső vezetőpályán* hátrafelé húzza. A *25 alsó és 28 felső ajtókiemelő pálya* hatására a *12, 14 kettős kiemelőkarok* kifordulnak, és az *1 vezetőpályával* együtt az ajtó kiemelkedik a kocsiszekrény oldalfalának síkjából.

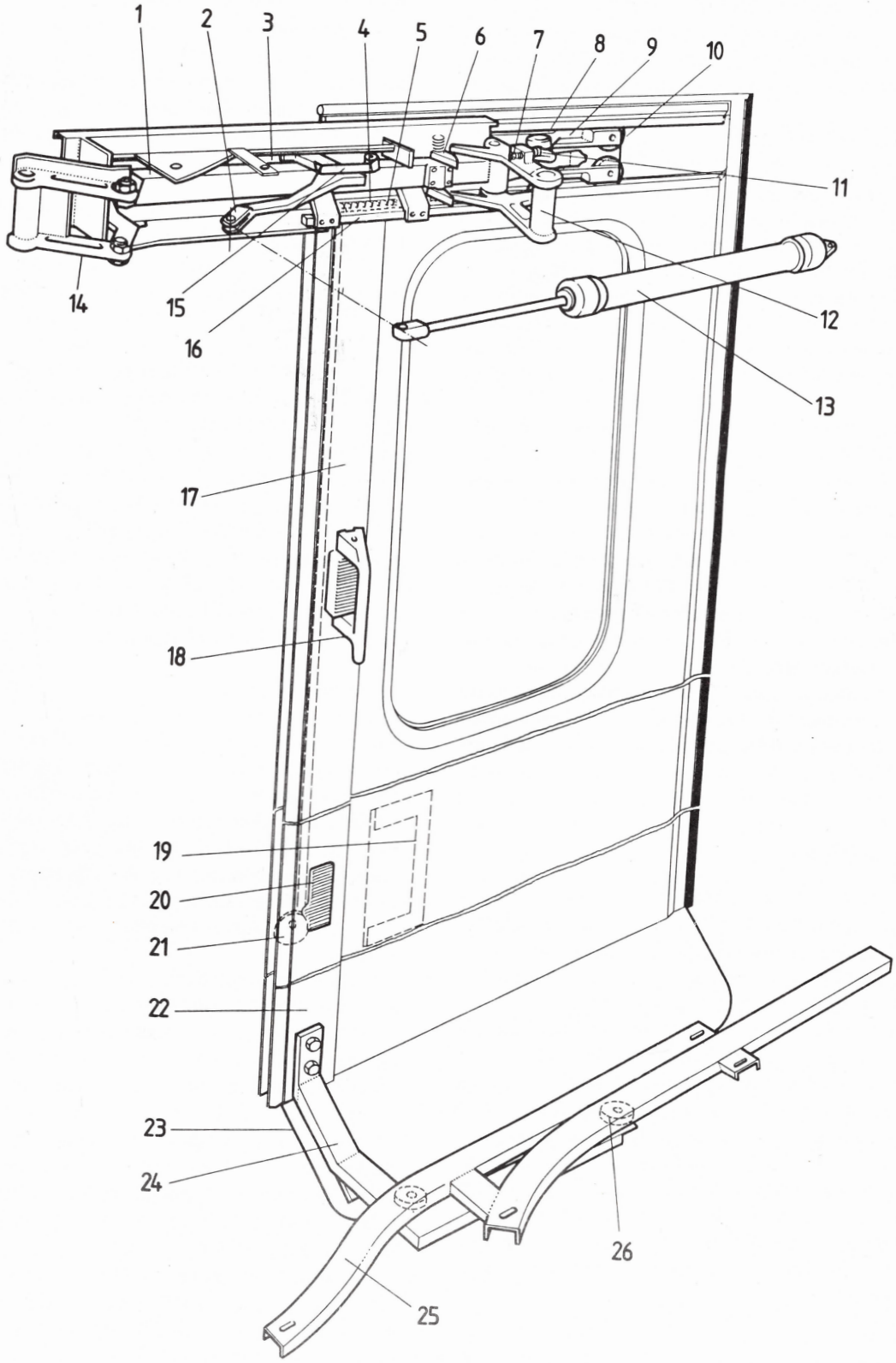
A léghenger dugattyújának lökete az ajtót csak félszélességig nyitja, ekkor a kocsi felütközik. Az ajtó további hátrafelé történő elmozdulása a fogaskerék-fogasléc kapcsolat útján jön létre. Ennek kialakítása olyan, hogy a *13 léghenger* dugattyújának hátrafelé történő mozgásánál az ajtó a fogasléceken kétszeres sebességel mozdul hátra a *29 és 30 görgőpályákon*. Az ajtó görgőkről való lefutását ütközők akadályozzák meg. A *8 támasztógörgő* biztosítja az ajtó függőleges síkban való tartását, valamint tehermentesítik a *10 görgőket* az axiális – tengelyirányú – igénybevételtől.

Az ajtószárny elülső részének üregében van a nyitásvezérlő kar, amely az ajtó külső és belső oldalán lévő nyitófogantyúval vezérli a zárszerkezetet. A zár a felső ajtóvezetékben található. Az ajtó működtető mechanizmusát lenyitható takarólemez fedi. Az ajtó kívülről és belülről is négyszögkulccsal zárható.

Menet közben az ajtók központilag zárva vannak. A záróerőt a *13 léghenger* létesíti. Álló helyzetben való nyitásnál az ajtók elő vannak készítve a nyitásra, mindig csak a motorkocsi, illetve a vonat egyik oldalán. Az ajtókat az utasok kilincsekkel nyitják.

A felső ajtóvezetőn két végálláskapcsoló van. A végálláskapcsoló nyitáskor kikapcsolja a nyitó ep szelepet és üríti a léghengert. Ennek következtében az ajtó kézzel nyitható. A másik végálláskapcsolót az ütközőcsavar az ajtó zárt helyzetében kapcsolja és jelzi a bezárt helyzetet. Az ajtót profilgumik tömítik.

Az ajtóvezérlő levegőt fojtószelepen keresztül vezetik az ajtómozgató szerkezethez. A fojtószelepen lehet beállítani az ajtó zárásának sebességét. A léghengerbe 3,8 bar nyo-




*71. ábra* **A feljáró ajtó szerkezete**

1 vezetőpálya, 2 működtető kar, 3 belső vezetőpálya, 4 fogasléc az ajtón, 5 fogaskerék, 6 zárónyelv, 7 állítócsavar, 8 támasztógörgő, 9 vezérlő bütyök, 10 görgő, 11 végálláskapcsoló ütközője, 12 jobboldali kettős kiemelő kar, 13 ajtózáró léghenger, 14 baloldali kettős kiemelő kar, 15 felső ajtókiemelő görgő, 16 fogasléc, 17 zárszerkezet mozgatórúd, 18 belső nyitó fogantyú, 19 külső nyitó fogantyú, 20 négyszögkulccsal forgatható tárcsa, 21 bütykös zárlemez, 22 előli oszlop, 23 lépcsőtakaró lemez, 24 alsó vezetőkar, 25 alsó vezetőpálya, 26 vezető görgő, 27 tartókeret, 28 ajtó kiemelőpálya, 29 felső görgőpálya, 30 alsó görgőpálya

mású levegő kerül. A felső működtető mechanizmus záró-fedelén egy kör alakú törőablak található. Az alatta lévő csap elzárásával veszély esetén az ajtót záró pneumatikus erő megszűnik és az ajtó kézzel nyitható. Erről az utasokat felirat tájékoztatja.

## 2.6. Vezetőfülke

### 2.6.1. A vezetőfülke felépítése

A motorkocsi két végén elhelyezett vezetőfülkéket az utastértől válaszfal határolja el, amelynek közepén kifelé nyíló ajtó van. A vezetőfülke falán egy-egy lehajtható ülés van a mozdonyvezető és a vonatvezető részére.

A vezetőasztalt a vezetőállás jobb oldalán helyezték el. A vezetőasztalon találhatók a különféle jelző-, vezérlő- és működtető berendezések (49. ábra). A vezetőasztal bal oldalán van a sebességmérő berendezés. A vezetőasztal bal oldali részének tetején találhatók a világítás kapcsolói, a vezérlési kapcsoló, a dízelmotor indító-leállító gombok, a menetszabályzó, a vízhiány-, a földzárlat-, a szűrőelrakódásjelző és az üzemet jelző lámpák.

A műszerasztalon helyezték el a dízelmotor és a hajtómű olajnyomás és hőmérséklet jelző műszereit, a főlégtartály és fővezeték kettős feszmérőjét és az időlégtartály feszmérőjét. Az alsó sorban található a villamos- és légkürt nyomógombja, az ajtózárás kapcsolója és ellenőrző lámpája, a fényszóró kapcsolója, a hibajelző lámpák, a homokoló és éberségi nyomógomb. Az asztal jobb szélén van a hajtómű fokozat kiválasztó kapcsolója, alatta a fokozat visszajelző lámpák és a hajtómű kapcsoló.

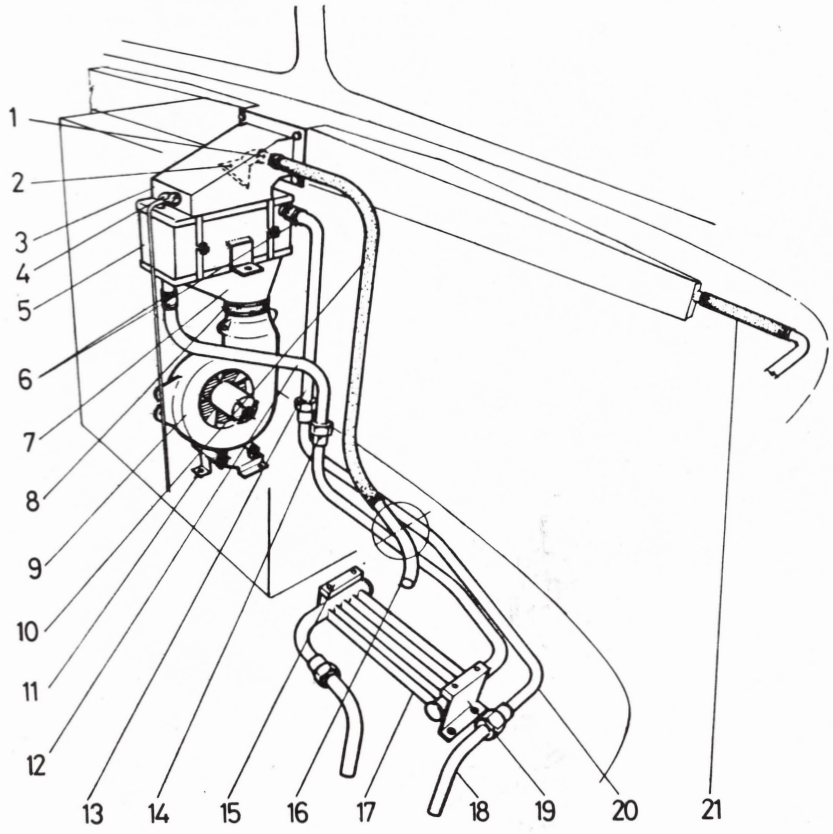
A vezetőasztal jobb oldalánál található a D2 fékezőszelep, mögötte az irányváltó kapcsolója és visszajelző lámpái, valamint a Zbr 3,7 típusú kiegészítő fékezőszelep.

Ugyanitt helyezték el a műszervilágítás és fűtés kapcsolóját a tolató gombok és a pneumatikus ablaktörlők szelepeit.

Az *A* oldali vezetőasztalban van az éberségi berendezés és a sebességmérő berendezés előtét ellenállása, valamint stabilizátora.

A vezetőállás bal oldalán van a vonatvezető asztala. Az oldalsó ablak alatt szekrény található. A *B* végen ebben a szekrényben van a nyomkarimakenő berendezés és működtető szerelvényei.

Mindkét vezetőálláson a bal oldali szekrényben vannak a légkürtök ep szelepei. A vezetőasztal szekrény részének bal oldalán nyitható ajtós tároló szekrény van. A motorkocsi *B* oldalán ebben a szerkényben van a halogén világítás invertere.




*72. ábra* **A vezetőállás fűtése és a szélvédő üveg páramentesítése**
1 csőtoldat, 2 toldat, 3 melegítő felső toldat, 4 légtelenítő szelep, 5 melegítő, 6, 10 gumitoldat, 7 alsó melegítő toldat, 8 rugalmas toldat, 9 fűtési ventillátor, 11 ventillátor tartó, 12 visszatérő cső, 13 csatlakozó cső, 14 hollandi anyás csatlakozó, 15, 19 tartókonzol, 16 légfúvócső, 17 lábmelegítő, 18 összekötőcső a padlóban, 20 bevezető vízcső, 21 gumitömlő

A vezetőállás oldalsó ablakai lehúzhatóak. A D2 fékezőszelep fölött van a megvilágítható menetrendtartó. A szélvédő üveg elé állítható magasságú napellenzőt szereltek. A vezetőasztal alatti mélyedésben található az éberségi berendezés lábpedálja.

A kézifék működtető kereke a vonatvezető asztala mellett van. Ezzel szemben, a vezetőállás hátsó falán van a vészfék fogantyú. A foganytú alatt, a padlón álló helyzetben a hátfalhoz rögzítették a kézi tűzoltókészüléket. A motorkocsi vezetője és a vonatvezető a hátfalhoz rögzített lehajtható üléseken foglal helyet.

### 2.6.2. A vezetőfülke fűtése

A IV. fejezet 6. pontja részletesen ismertette a motorkocsi fűtési vízkörét.

A vezetőállások fűtését a 72. ábra mutatja. A vezetőállásba a padlón keresztül jutnak fel a vízcsövek. A víz az *5 melegítőbe* jut. A *9 fűtési ventillátor* a fűtőtesten átfújt és felmelegedett levegőt a motorkocsi homlokfalán lévő légcsatornába juttatja. Ennek nyílásain keresztül jut a levegő a homloküveg, és a *21 csövön* keresztül az oldalsó ablakra is. A *16 csövön* keresztül a meleg levegő az éberségi berendezés lábpedáljához is eljut. A fűtőkészülékből kilépő víz a *17 lábmelegítő* csőrendszerén áramlik át és az éberségi pedál terét alulról melegíti.

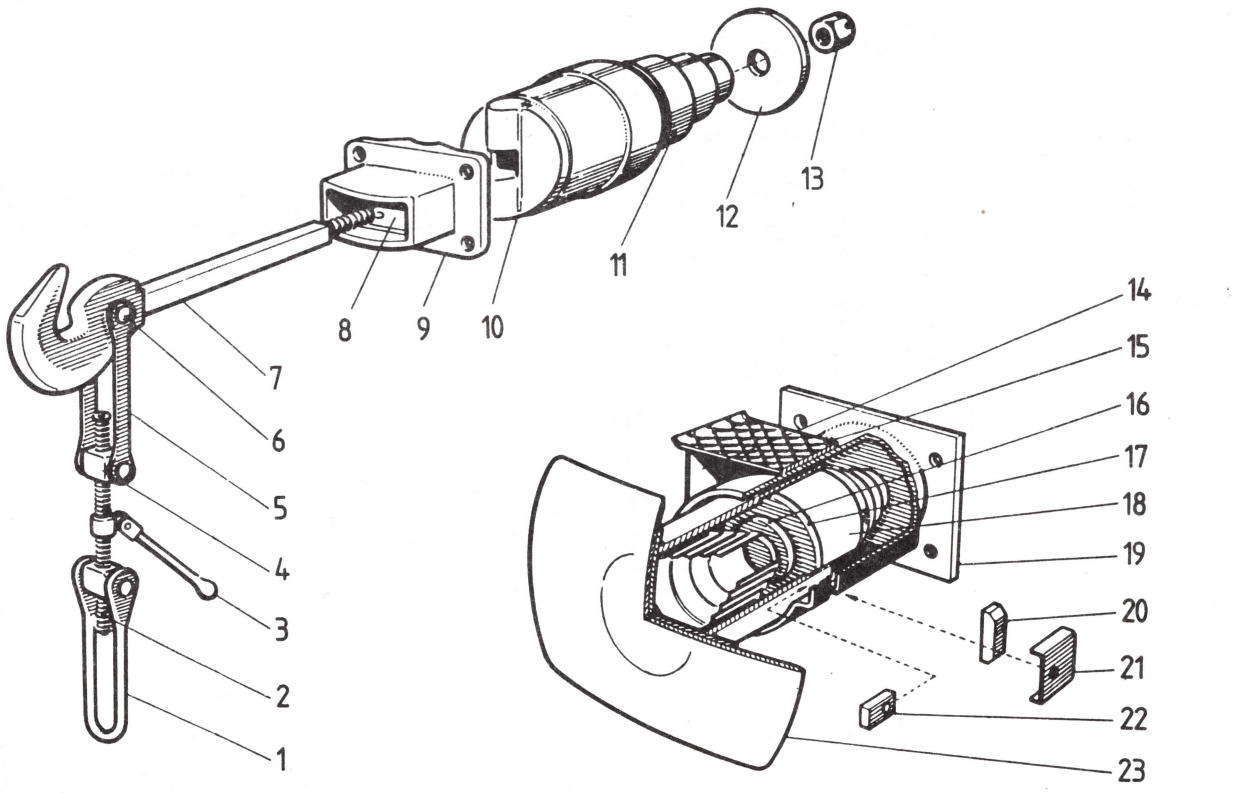
A ventillátort hajtó villamosmotor üzemi feszültsége 24 V. A vezetőasztalban a menetszabályzó alatti részben a jobb oldali falon van szerelve a 48 V feszültségből 24 V feszültséget előállító előtétellenállás.

## 3. Ütköző- és vonókészülék

Az ütköző- és vonókészüléket a 73. ábra szemlélteti. Az ütközők csöves kialakításúak, két *3 tekercsrugóval*. Az ütközőket a mellgerendához négy darab koronás anya rögzíti sasszeg biztosítással. A *18 ütközőtányér* elfordulását két oldalon *20 biztosító betétek* akadályozzák meg. Az ütközőkészülék hossza 535 mm, lökete 110 mm, a rugók végterhelése 200 kN.

Az ütközőtokra lemezből készült *15 bordázott fellépő* van hegesztve, amely a szélvédőüveg tisztításakor a mozdonyvezető munkáját megkönnyíti.

A vonókészülék nem átmenő, 100 kN-os *11 tekercsrugóval*, 400 kN-os *7 vonóhoroggal* és 380 kN-os csavarkapoccsal készült, könnyű kivitelű. Ezért **a motorkocsi, vagy a mellékkocsis szerelvény vonatba csak utánfutóként sorolható be.** A fenti körülményt állomási tolatáskor is figyelembe kell venni.




*73. ábra* **Az ütköző- és a vonókészülék felépítése**
1 kengyel, 2 menetes orsó, 3 fogantyú, 4 négyszög alakú anya, 5 kapocsszár, 6 csapszeg, 7 vonóhorog, 8 csúszóbetét, 9 vonóhorog vezető, 10 rugókosár, 11 csavarrugó, 12 alátét, 13 koronás anya, 14 merevítő borda, 15 bordázott fellépő, 16 rúd, 17 ütközőrugó támlemez, 18 csavarrugó, 19 alaplap, 20 biztosító betét, 21 betét fedél, 22 csavaranya, 23 ütközőtányér

# 4. Ülések, oldalsó szoknyalemezek és köténylemezek

A motorkocsi utasterében az ülések 3+2 elrendezésűek. A motorkocsi jobb oldalán az ülések hármas, bal oldalán a kettes osztásúak. Az utastérben így 50 ülőhely van. További 5 lehajtható ülés van a villamosszekrény előtti poggyász előtér paravánfalaihoz rögzítve (74. ábra).

A motorkocsi két oldalán acéllemezből készült felhajtható szoknyalemez van. A szoknyalemez alatt a következő egységek találhatók: jobb oldalon a töltésállító szervomotor, a párhuzamkapcsolók szekrénye, a nyomáskapcsoló a doboza, a légszűrő, míg bal oldalon a hidrosztatikus rendszer olajtartálya, az egyenirányító szekrény, az ep szelepek szekrénye, a kormányszelep és segédlégtartály, valamint a főlégtartály részben takarva.

A motorkocsi homlokfala alatt a gépezeti berendezéseket védő köténylemez van felhegesztve. Az eredeti lemezt az alsó részen kiszélesítették és arra gumiból készült pályakotrókat szereltek fel.

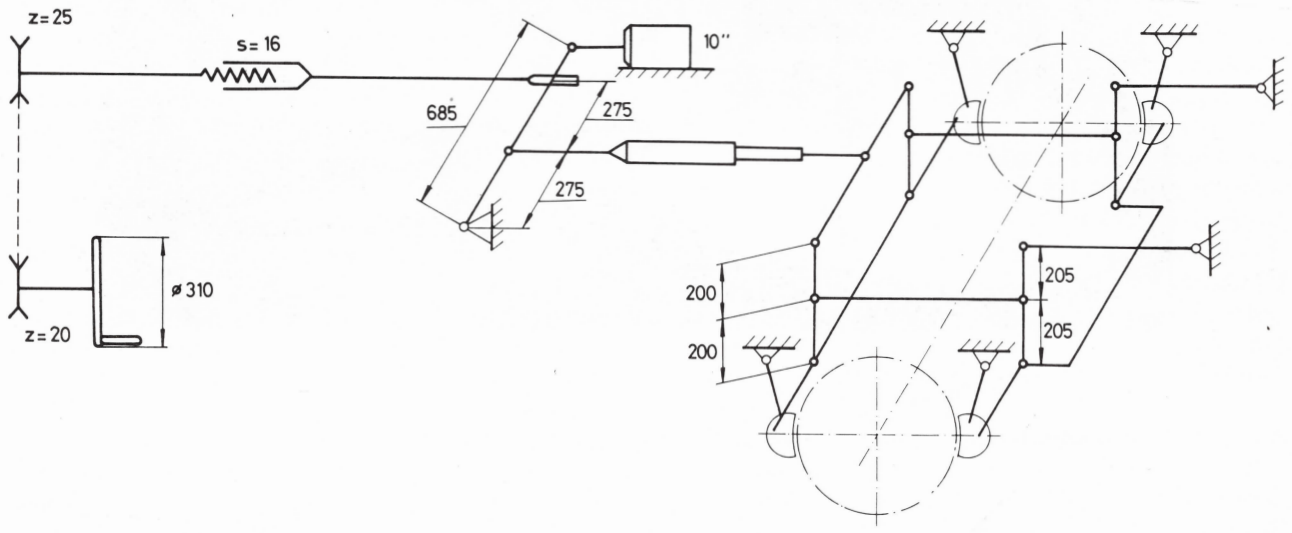
*74. ábra* **A motorkocsi utastere**

# IX. Fékberendezés

A motorkocsi fékberendezését a 37. ábra, az egy forgóvázhoz tartozó fékrudazatot a 75. ábra szemlélteti.

A motorkocsit ellátták önműködő- és kiegészítő légnyomásos fékberendezéssel, valamint kézifékkel.

ellátva. A fővezetékre van rákötve a vezetőállásból és az utastér előteréből működtethető két vészfékszelep. Mindkét vezetőálláson Knorr Zbr 3,7 típusú kiegészítő fékezőszelep is van. A kézikerékkel működtetett kézifék csak a




*75. ábra* **A motorkocsi fékrudazata**

Az önműködő fékberendezés Knorr D2 típusú fékezőszeleppel és KE 1a SL típusú gyorsoldó szeleppel ellátott kormányszeleppel működik. A gyorsoldó szelep a motorkocsi mindkét oldaláról kezelhető. A vonatnemváltó karja P állásban van rögzítve, vagy le van szerelve. A kiiktató váltó a motorkocsiknál *Be* állásban van rögzítve.

A motorkocsi fékhengerei 10" átmérőjűek. Egy fékhenger egy forgóvázat fékez. A fékhengerek az alvázhoz vannak rögzítve és forgóvázanként külön fékrudazatot mozgatnak. A féktuskók P14 típusúak. A féktuskóhézag utánállítására a forgóvázakat egy-egy SAB DRV 2A-200 típusú önműködő rudazatállítóval látták el. A rudazatállító a fékhenger löketét az előre beállított 100±5 mm értéken tartja.

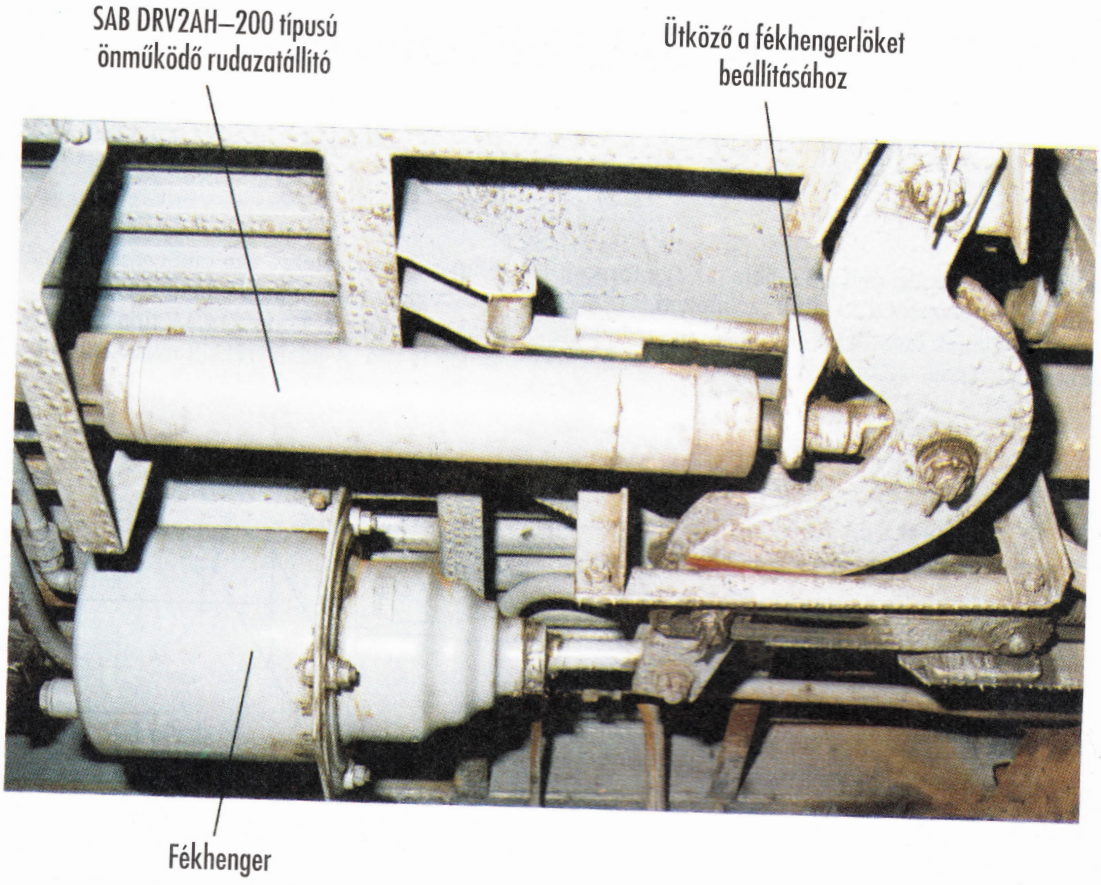
A homlokoldalon a fővezeték és a főlégtartályvezeték LH3K típusú elzáróváltókkal és tömlőkapcsolattal van vezetőálláshoz közelebbi kerékpárt fékezi. A kézifékkerék a rudazatot görgőslánccal és menetes orsóval mozgatja.

A 76. és 77. ábrán a kézifék működtetése és a rudazatállítónak a fékrudazathoz való kapcsolása látható.

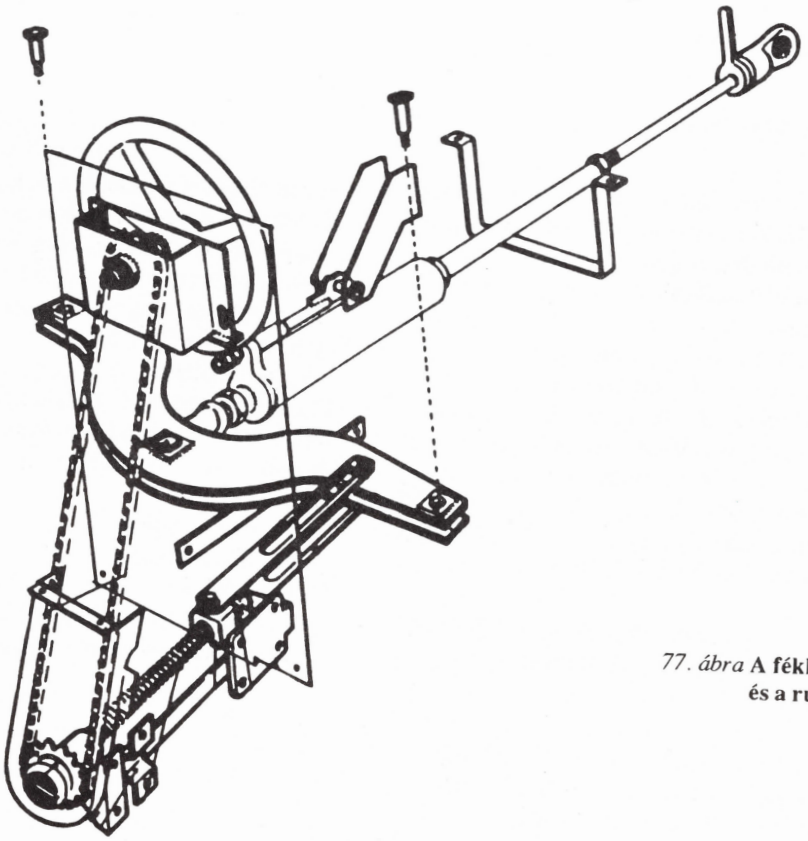
A motorkocsinak csak személyvonati féksúlya van, amelynek értéke 21 tonna.

A vezetőállásokon elhelyezett főlégtartály-fővezeték kettős nyomásmérő, a fékhenger nyomásmérő és az időlégtartály nyomásmérő műszer tájékoztat a légfék működéséről. A fővezetékre a következő berendezések kapcsolódnak:

- vészfékszelepek,
- D2 fékezőszelepek,
- éberségi berendezés kiömlőszelepe,
- fővezeték nyomáskapcsoló,
- fővezeték nyomásmérő műszer.




*76. ábra* **A kézifék működtetése és a rudazatállító elhelyezése**



*77. ábra* **A fékhenger és a rudazatállító**

# X. A motorkocsi üzemeltetése és kezelése

## 1. Üzembehelyezés

Üzembehelyezés előtt ellenőrizzük a motorkocsi napi-vizsgálatának érvényességét és az üzemnaplóba tett egyéb bejegyzéseket.

Rátekintéssel ellenőrizni kell a motorkocsi futóművének állapotát, a hordrugókat, a szekrény felfüggesztését, az alvázkeretet, a kerékpárokat, a csapágytokot, a lengéscsillapítót, a vonó- és ütközőberendezések állapotát, a motorkocsi fékberendezésének és a hajtásrendszer állapotát, a dízelmotort, a nyomatékmódosítót, a kardántengelyt, a nyomatéktámokat és a segédgépkeretet.

Meg kell vizsgálni az olajszintet a motorban, a hidromechanikus hajtóműben, a hidrosztatika tartályban, a légsűrítőben és a nyomkarimakenő berendezésben (ha van).

Ellenőrizni kell a hűtővízszintet a kiegyenlítőtartályban, a tüzelőanyag mennyiségét, a homok mennyiségét, az akkumulátorok állapotát, a kézifékek behúzott állapotát, az irányváltó esetleges középállásban való rögzítettségét.

Ellenőrzini kell a tűzjelző berendezés működését. Ha az F13 jelű automata kismegszakító lekapcsolásakor a tűzjelző kürt szaggatottan szól, akkor a tűzjelző áramkör ép.

Ellenőrizni kell, hogy a hajtómű nincs-e szükségvezérelt üzemben.

Be kell kapcsolni az akkumulátor főkapcsolót és a feszültségmérő műszeren ellenőrizni kell az akkumulátor feszültségét. Ennek minimálisan 42 V értéken kell lennie. A KZ kulccsal az egyik vezetőálláson 0 állásba, a másik vezetőálláson – ahol a vezetés történik – 1 állásba kell tenni a vezérlésválasztó kapcsolót. A nem használt vezetőálláson a hajtóműfőkapcsolónak 0 állásban, a hajtóműválasztó kapcsolónak AUT állásban, az irányváltó kapcsolónak középállásban kell lennie. Az indítónyomógombot benyomva az F11 automata biztosító bekapcsol, a hajtóműkapcsoló 0 állásban van, a K1 relé kiesve, meghúznak a DIL kapcsolók és a dízelmotor beindul.

Abban az esetben, ha az indítási feltételek igen kedvezőtlenek (pl. hideg a motor), a menetszabályzót a nagyobb fokozatra kell állítani. A nyomógombot az indítás alatt nyomni kell, de legfeljebb 5 másodpercig. **Dízelmotor indítást ismételni csak 30 másodperc várakozási idő után szabad. Ha a dízelmotor a harmadik kísérletre sem indul be, akkor az okot meg kell állapítani és a hiba kijavításáig indítással kísérletezni tilos!**

A dízelmotor beindulása után rövid időn belül el kell aludnia a közös hibajelző és az akkumulátor töltéshiány jelző lámpának. A dízelmotor növelt forulatszámon való járatásával a hűtővizet fel kell melegíteni. **50 °C-nál kisebb hűtővíz hőrmérsékletnél a motort terhelni tilos!**

40 °C-nál kisebb hűtővíz-hőmérsékleténél a dízelmotor egyenletes, rángatásmentes járása csak a menetszabályzó nagyobb fokozatban való tartásával biztosítható. Figyelembe kell venni, hogy ezen hőmérséklet elérésekor a dízelmotor fordulatszáma a 2.4. fejezetben ismertetett fordulatszámszabályozás miatt nagy üresjárati fordulatszámra emelkedik. **Hideg dízelmotort tilos nagy üresjárati fordulatszámon járatni!**

Működő dízelmotornál ellenőrizzük a légsűrítő levegőtermelését. Amennyiben ez nem felel meg az előírásoknak, vagy levegőfúvást hallunk, ennek okát keressük meg. Ellenőrizzük az akkumulátor töltését – a töltésellenőrző lámpának nem szabad világítani.

Ellenőrizzük a dízelmotor és hajtómű olajnyomását, a légsűrítő üresjáratát, az ajtók távműködtetését, a sebességmérő óra szalaggal való feltöltöttségét. Töltsük fel a fővezetéket üzemi nyomásra.

Ellenőrizzük a hajtómű vezérlését. Álló befékezett járműnél csak az I. és II. hajtómű fokozat kapcsolható.

Oldjuk fel a rögzítőféket.

A mozgások megkezdése előtt a kerekek alá esetleg elhelyezett alátétfákat és rögzítősarukat távolítsuk el.

Amennyiben rendellenességet nem tapasztalunk, akkor a motorkocsival a szükséges mozgások megkezdhetők.

## 2. Menetszolgálat

A vonattovábbítás során a hajtóművet a lehetőség szerint AUT állásban kell üzemeltetni. Kerülni kell a menetszabályzó hirtelen nagyobb fokozatba való állítását, mert ez könnyen kerékperdülést okozhat. Vegyük figyelembe, hogy a töltésállító szervomotor csak késéssel követi a menetszabályzó állását. Kifuttatás előtt néhány másodpercig várjunk ki, hogy a szervomotor visszaálljon alapjáratra, és csak ezek után kapcsoljuk ki a hajtóművet.

Törekedjünk arra, hogy az út legnagyobb részét a hajtómű II. fokozatában, illetve a vonatra engedélyezett sebesség függvényében II.RET fokozatban tegyük meg. Erős emelkedőt a hajtómű káros felmelegedése nélkül I.RET fokozatban küzdhetünk le. A hajtómű kézi vezérlésekor vegyük figyelembe a III. fejezet 2. pontjában feltüntetett sebességi értékeket.

A II. fokozatból az I. fokozatba történő helytelen visszakapcsolás ellen a motorkocsi védelemmel van ellátva. Ez csak 20 km/h sebesség alatt teszi lehetővé az I. fokozatba való visszakapcsolást.

A motorkocsi fékezésekor vegyük figyelembe, hogy nincs a fékhengereknek oldószelepe, ezért a fékhengernyomást csak a fékezőszelepekkel tudjuk befolyásolni. A motorkocsi és a motorvonat megfékezettsége igen jó, viszont kis tömege miatt hajlamos a megcsúszásra.

Az ajtók becsukott állapotára mindig legyünk figyelemmel. Előbb az ajtókat járjuk be és csak ezek után indítsuk a szerelvényt. Zárás előtt a jelzőcsengőt mindig használjuk.

A nem használt vezetőállást és a villamos szekrény ajtaját mindig tartsuk zárva.

A halogén jelzőlámpák jelentős fényereje miatt párhuzamosan haladó közút, szintbeli közúti kereszteződésben, illetve kétvágányú pályán történő haladáskor időben kapcsoljunk tompított állásra.

Ha a motorkocsival huzamosabb ideig állunk, akkor a jelzési utasításnak megfelelően a segédizzókat használjuk.

**Körüljárásnál** az E. 1. sz. utasításnak megfelelően **mindig váltsunk vezetőállást.**

Nyáron meleg időben a motorkocsi hűtővize túlmelegedhet. A visszahűtést a dízelmotornak üresjáratban, emelt fordulatszámon történő járatásával végezzük. Ha a motorkocsi melegedésre hajlamos, akkor nagyobb emelkedő leküzdése előtt a szabályozó blokk kézi kerekét forgassuk ütközésig balra.

Pótkocsik nélküli közlekedéskor kihasználható a motorfék a sebesség tartására. A motorfék alkalmas a dízelmotor visszahűtésére is. Ha a menetszabályzó 0 fokozatában a hajtóművet nem kapcsoljuk ki, akkor 20 km/h-nál nagyobb sebességgel való haladáskor az alapjárati töltésen lévő dízelmotort a hajtómű az adott sebességgel arányos fordulatszámon forgatja. Ez a dízelmotorral hajtott vízszivattyú és hidrosztatikus szivattyú nagyobb szállítási teljesítménye miatt a hűtővíz hőmérséklet csökkenését okozza.

A hűtést a szabályozó blokk kézi kerekével vezéreljük akkor is, ha a hőmérsékletszabályzó betét bizonytalanul működik, vagy meghibásodott.

Szinkronban hátul üzemelő motorkocsi hűtésszabályozásának kifogástalannak kell lenni. Ha a szabályozásnál a fenti hiba észlelhető, akkor a vezérelt motorkocsi hűtését kényszerüzemben működtessük.

# 3. Üzemen kívül helyezés

## 3.1. A motorkocsi leállítása

A dízelmotor leállítása előtt a hűtővizet legalább 70 °C hőmérsékletre hűtsük vissza. A motort az S11, S12 saját motor leállítógomb megnyomásával állítsuk le. Ezt követően a D2 fékezőszelepet középállásban zárjuk le és a Zbr 3,7 kiegészítő fékezőszelep karját zárt állásban vegyük le. Az S1, S2 vezetőállás kiválasztókapcsolót fordítsuk 0 állásba és vegyük ki. A rögzítőféket húzzuk be.

A Q1 villamos késes-kapcsoló lehúzásával áramtalanítsuk a motorkocsit.

A két vezetőfülke és a villamos szekrény ajtaját zárjuk be.

Ezzel a motorkocsit üzemen kívül helyeztük.

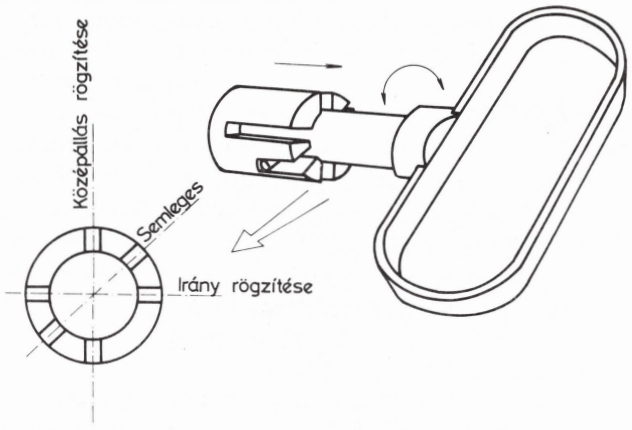
## 3.2. Az irányváltó rögzítése és középállásba helyezése – hidegre szerelés – a motorkocsi vontatása előtt

Amennyiben a motorkocsit hosszabb távolságra kell vontatni (pl. szolgálatképtelensége miatt), akkor – mint minden hidraulikus, vagy hidromechanikus hajtásrendszerű vontatójárműnél – a hajtásrendszer és kerék közötti kapcsolatot meg kell szakítani. Erre azért van szükség, mert a dízelmotor által szolgáltatott nyomaték növelésére a hajtómű és a tengelyhajtómű is a kihajtás szempontjából lassító áttétel.

A motorkocsi vontatásakor a hajtásrendszert a forgó kerékpár hajtja. A hajtásrendszerben a hajtó és hajtott tengelyek feladata felcserélődik. Ennek következtében a tengelyhajtóműbe és a hidromechanikus hajtóműbe épített lassító áttétel gyorsító áttételként működik, így egyes forgó alkatrészek fordulatszáma a hajtási lánc végén – esetünkben a hajtómű kihajtótentelyén – az üzem közben fellépő legnagyobb fordulatszám többszöröse lehet, amit a szerkezet tartósan nem visel el. Különösen veszélyes ez akkor, ha a hajtóműbe nincs kis olajszivattyú beépítve, és a motorkocsit álló dízelmotorral vontatjuk. Ebben az esetben a szokásosnál nagyobb fordulatszámon forgó tengelyek és azok csapágyai kenés nélkül maradnak.

Ha valamelyik fokozat lamellája össze van égve, vagy már hullámosra deformálódott, akkor a hajtás a nyomatékmódosító turbinakerekéig is eljut. Ennek következtében a hajtóműben lévő viszonylag csekély mennyiségű olaj felforr és a hajtómű túlmelegszik. Ezek ismeretében tehát, **ha a motorkocsit hosszabb távolságra és nagyobb sebességgel** (különösképp, ha álló dízelmotorral) **vontatják, a tengelyhajtóműbe épített irányváltót középállásban rögzíteni kell!**

A 25. ábra az irányváltót működtető teljes mechanizmust tünteti fel. A 78. ábra a fogantyút és annak rögzítési lehetőségeit mutatja. Amint az ábrán látható a fogantyúnak három rögzíthető helyzete van. A semleges helyzet a fogantyúval szemben állva – jobbra ferdén 45°. A reteszelő ezen állásában az irányváltó a vezérlésre kiválasztott vezetőállásról az irányváltót működtető kapcsolóval az ep szelepek útján, a működtető léghengerrel, a két haladási iránynak megfelelően átkapcsolható. Középállásban rögzítéskor a fogantyút a nyil irányába kihúzzuk és az átmenő csapot a fogantyú függőleges állását biztosító horonyba helyezzük. Az irányváltó kapcsolóval néhány irányváltást végzünk. A reteszelő az emelőkar középálláshoz tartozó




*78. ábra* **A reteszelő berendezés fogantyúja és annak rögzíthető állásai**

hornyába beugrik. Ekkor azt tapasztaljuk, hogy az irányváltó a továbbiakban nem működik, a végállást jelző lámpák egyik irányba sem mutatnak végállást.

A leírt módon nem mindig sikerül a középállás reteszelése, illetve előfordul, hogy nincs vezérlő levegő. Ezekben az esetekben a vezérlésre kiválasztott vezetőálláson az irányváltó kapcsolóját középállásba helyezzük. Ennek következtében az irányváltót működtető léghengerből a levegő a dugattyú mindkét oldaláról eltávozik.

A reteszelő berendezés fogantyúját a középállást rögzítő függőleges helyzetbe állítjuk. A négyzetes csapra 24 mm kulcsnyílású villáskulcsot helyezünk és az irányváltót a kulccsal az irányváltó feltételezett középállása körül finoman előre-hátra mozgatjuk mindaddig, amíg érezzük, hogy a fogantyú a kezünkbe a rugó hatására befelé mozdul. Ez azt jelenti, hogy a reteszelő beugrott az emelőkar középállást rögzítő hornyába. Az átmenő csap helyzetéről is ez látható, mert az a függőleges horony alján helyezkedik el. Ha nem sikerül a leírt módon a reteszelés, akkor húzzuk ki a fogantyút, majd azt 180°-kal fordítsuk át és a reteszelést a leírtak szerint ismételjük meg. Ha a reteszelés megtörtént, a továbbiakban a négyzetes csappal nem tudjuk az emelőkart mozgatni. Ez a biztos jele, hogy sikerült az irányváltót középállásban rögzíteni.

A 20. ábra a reteszelő berendezést középállásba rögzített állásban mutatja. Jól látható, hogy az 1 ütköző egyik végálláskapcsoló 2 csapjához sem érnek hozzá. A 78. ábra a reteszelő semleges állásba rögzített helyzetét szemlélteti.

Középállásban rögzített irányváltójú – hidegre szerelt – motorkocsi kerékpártengelye szabadon elforog a ház és a tányérkerekek csapágyazásán, ezért azok nem forgatják a behajtó kúpfogaskeréken keresztül a kardántengelyt. A motorkocsi hidegre szerelt irányváltóval, a motorkocsira engedélyezett sebességgel tetszőleges távolságra vontatható.

# 4. Téli üzem

Téli üzemben a motorkocsik hűtői elé hűtőtakaró szerelhető. A hűtőrendszer fagyálló hűtőfolyadékkal is feltölthető. Ebben az esetben a V16 áteresztő váltót (28. ábra) elvakolják, vagy lefedik. **A V16 jelű váltót tilos kinyitni, mert a WC-tartály vize a mérgező fagyálló folyadékkal keveredik.** A fagyálló folyadék utántöltése legcélszerűbben a kézi szárnyszivattyúval lehetséges vödörből.

**Tilos a rendszerbe csapvizet juttatni, mert ezzel a fagyálló folyadék felhígul!** Célszerű a vezetőálláson kannában tartalék fagyállót tartani, illetve a túlfolyó fagyállót a hőntartó szekrényére rögzített edényben felfogni.

Fagyálló folyadékkal való feltöltés a vezetőfülkében elhelyezett táblával jelzik. Az egyes fagyálló folyadékok egymással nem keverhetők, utántöltésnél ezt is figyelembe kell venni. Szolgálatképtelenség esetén a rendszerből a **hűtőfolyadékot** nem szükséges leengedni, sőt annak nagy értéke miatt, valamint **környezetvédelmi szempontból a szabadba engedni tilos!**

Az alkoholporlasztókat fagyveszélyes időben fel kell tölteni. A cseppgyűjtőknél és a vízleeresztő váltóknál összegyülť víz eltávolítására fokozottan ügyelni kell. Az elfagyások kiolvasztására használjuk az erre a célra rendszeresített fáklyát, ügyelve arra, hogy annak hője a villamos berendezésben, vezetékekben, hőre lágyuló anyagok- ban kárt ne tegyen. Elfagyásra hajlamos berendezések: légkörtük, ajtómozgató mechanizmus, töltésállító szervomotor rudazat.

Magas hó, vagy porhó esetén a hűtőventillátor körül lerakódás keletkezhet, ami a meleg levegő hatására részben megolvad és jéggé válik. Ez a ventillátor lapátainak törését okozhatja. A hó az irányváltó végálláskapcsolóihoz is lerakódhat, ami a végálláskapcsoló működését zavarhatja, vagy akár az egész mozgató mechanizmust is megbéníthatja. A porhó a homokoló csöveibe is bejuthat, ami használhatatlanná teszi azt. Fokozottan figyeljük az akkumulátor töltésjelzőjét, különösen közúti útátjárón való áthaladás után, valamint a dízelmotor melegedését, mert a magas hó a generátor és a vízszivattyú ékszíjait lenyomhatja.

Egyes motorkocsiknál a hőntartó szekrény és az akkumulátor szekrény között védőlemez van felszerelve a magas hó okozta sérülések csökkentésére. Téli üzemben a kipufogó öntvényt napivizsgálat alkalmával alaposan szemügyre kell venni, mert a felmelegedett öntvény a hóba beleérve könnyen elreped.

A motorkocsikat –10 °C-nál kisebb külső hőmérsékleten alacsony dermedéspontú gázolajjal kell üzemeltetni. Célszerű a nem használt vezetőfülke fűtését is bekapcsolva hagyni. A dízelmotor indítása előtt használjuk a hőntartót a hűtőfolyadék felmelegítésére, valamint akkor is kapcsoljuk be, ha vontatás közben a hűtővíz hőmérséklet nem melegszik 60 °C fölé. Vontatási telepen, vagy állomáson kiépített hőntartó hálózati csatlakozás lehetőségeit mindig

használjuk ki, mert a hőntartóval az akkumulátorok tartósan nem terhelhetők.

A végállomásra érkezés után a mellékkocsik világítását és fűtését kapcsoljuk ki, álló dízelmotornál ezeket a berendezéseket a motorkocsin se működtessük.

# 5. Üzemanyagok

A motorkocsira méreteinél és teljesítményénél fogva a kis üzemanyag készletek jellemzők.

**Tüzelőanyag:** gázolaj
Mennyisége: 270 kg (300 liter), egyes motorkocsiknál 400 kg (450 liter)

**Motorolaj:** MK-7 jelű motorolaj
Mennyisége: 18 kg (kb. 22 liter)

**Hidromechanikus hajtómű:** Hidrofluid A
Mennyisége: 29 kg (kb. 34 liter)

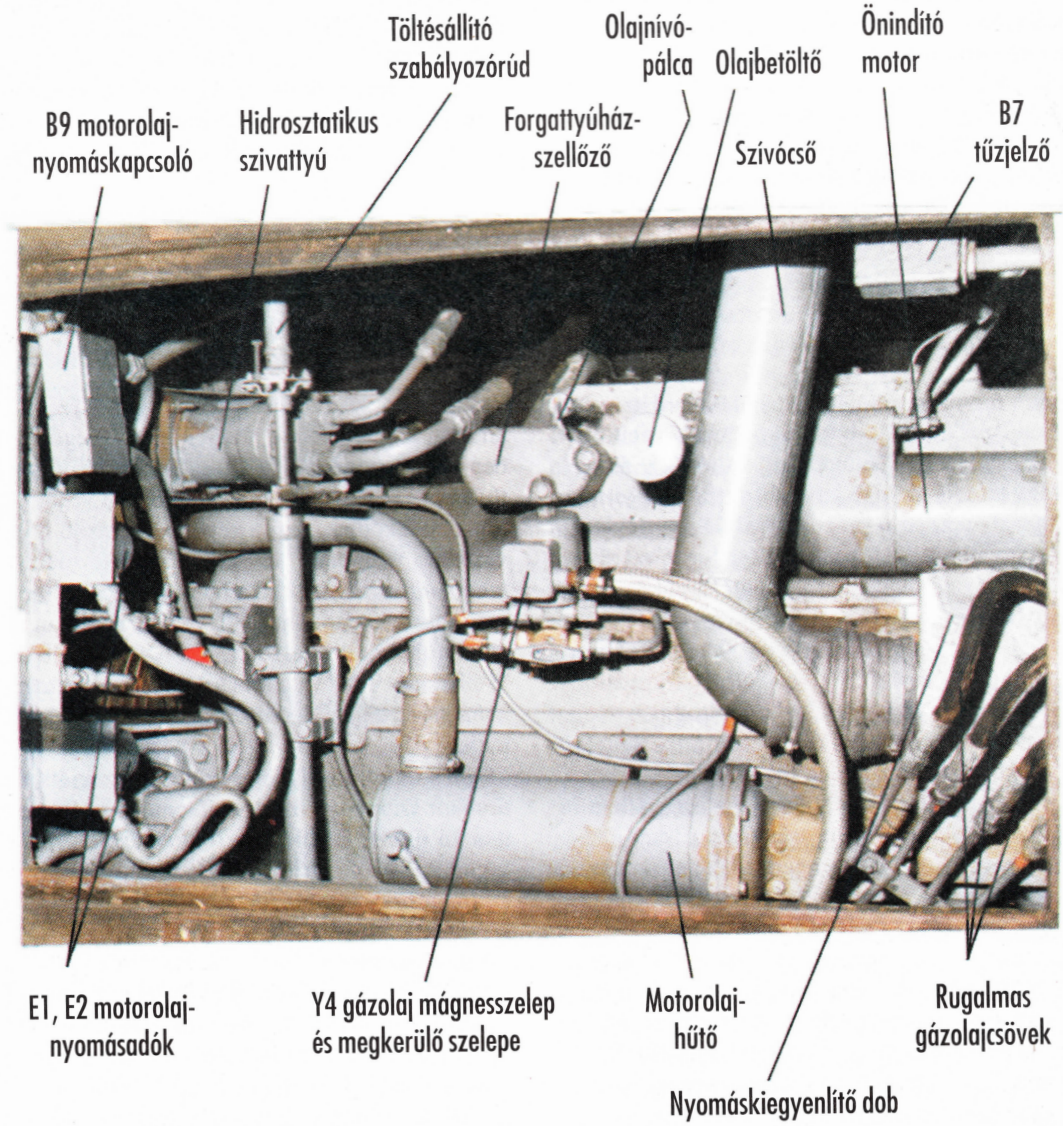
**Hidrosztatikus hűtésszabályozás:** Hidrofluid A
Mennyisége: 10 kg (kb. 12 liter)

**Légsűrítő:** KA-100 (L vagy G-60)
Mennyisége: 2 kg (kb. 2,5 liter)

**Tengelyhajtómű:** MK-7
Mennyisége: 10 kg (kb. 12 liter)

**Nyomkarimakenő berendezés:** MK-7
Mennyisége: 3,8 kg (kb. 4,2 liter)

**Vízkészlet:** 216 liter, ebből
– hűtési-fűtési rendszerben: 60 liter kezelt hűtővíz
(Egyes motorkocsiknál 110 liter, a hűtési-fűtési rendszer térfogatának megnövelése folyamatban van.)
– WC tartályban: 156 liter.




*79. ábra* **A dízelmotor fölött lévő berendezések**

# 6. Olajszintek ellenőrzése és utántöltése

**Dízelmotor:** az olajbetöltő nyílás a motor tetején az olajtartály felső részén található, ugyanitt van az olajszint ellenőrzőpálca (79. ábra).

**Hidromechanikus hajtómű:** olajbetöltés a hajtómű fogaskerékház jobb oldalán hátul, ugyanitt van az olajszint ellenőrző pálca is.

**Légsűrítő:** az olajszint ellenőrzőpálca a forgattyúház jobboldali – generátor felőli – fedelén. Az olajbetöltő nyílás ugyanezen a fedélen található.

**Tengelyhajtómű:** a hajtóműház B vezetőállás felőli alsó felén lévő csavar az olaj betöltésére és az olajszint ellenőrzésére szolgál.

**Tüzelőanyagtartály:** feltöltése a motorkocsi mindkét oldalán. A jobboldalt a tüzelőanyag tartály fölött, a baloldalt a fűtőgáztartály és a homokláda közt. (A gázolajszint ellenőrzése csak a motorkocsi jobb oldalán lehetséges.)

**Alkoholporlasztó:** feltöltése a fűtőgáztartályból kivezető csővezetéken, felöltés a rajta lévő töltőcsavaron.

**Nyomkarimakenő berendezés:** feltöltése a B vezetőállás, baloldali szekrényében lévő tartály tetején.

# 7. Váltók, csapok kezelése elhelyezkedése

A 28. ábra szemlélteti a motorkocsi teljes vízrendszerét. Az egyes csapok és váltók megfelelő állásával a hőntartás és hűtés, valamint a fűtés vízrendszere szétválasztható. Az egyes üzemmódokhoz a váltóállások a következők.

## 7.1. Fűtés dízelmotorról és hőntartóról

Nyitva: V3, V8, V9, V10
Zárva: V11
Ebben az esetben a dízelmotor a hűtővizet a hőntartón át keringeti, vagyis kiiktatott hőntartónál lehetséges a fűtés csak a dízelmotorról, vagy álló dízelmotornál lehetséges indítás előtt a hűtővíz előmelegítése a hőntartóval. Járó dízelmotor és bekapcsolt hőntartó esetén a vizet a két berendezés együtt melegíti fel, illetve hőntartja.

## 7.2. Fűtés csak dízelmotorról – hőntartó kiiktatva

Nyitva: V3, V11
Zárva: V8, V10
Erre akkor van szükség, ha a hőntartó, vagy a keringető szivattyú meghibásodik és azokat ki kell iktatni. A V8 jelű váltó a hűtőzsalu mellől működtető tengelyen keresztül kezelhető. A V10, V11 jelű váltók a hőntartó szekrénye mögött vannak. A V11 jelű váltó (minden esetben gömbcsap) feladata, hogy kinyitásával a rendszerben áramló víz megkerülje a hőntartót.

## 7.3. A vízrendszer utántöltése

### 7.3.1. Feltöltés töltőcsonkról

A vízrendszer utántölthető a motorkocsi két oldalán található töltőcsonkról. A V1a, vagy a V1b jelű váltó nyitása után a rendszer tömlőn keresztül feltölthető a V2 szelep nyitása után. A töltés befejezésekor a használt töltőcsonk utáni váltót és a V2 jelű váltót ismét el kell zárni.

### 7.3.2. Feltöltés kézi szárnyszivattyúval

A kézi szárnyszivattyú a motorkocsi bal oldalán a hajtómű olajhűtőjeelőtt található. A szárnyszivattyúval lehetséges a vízrendszer feltöltése, vagy utántöltése vödörből, vagy kannából felszívott hűtőfolyadékkal. A szárnyszivattyú szívócsöve mindig a folyadékban legyen, mert a szivattyú a felszívott levegőt a rendszerbe nyomja. A szivattyú használata után a V2 jelű váltót el kell zárni.

### 7.3.3. Szükségutántöltés a WC-tartályból

A rendszer a jelenlegi kialakításban utántölthető a V16 váltó nyitásával a WC-tartályból. Ezt azonban kerülni kell, mert a hűtőrendszerben lévő kezelt víz keveredik a WC-tartályban lévő csapvízzel. **Tilos az olyan vízvételezés is, amikor a V16 váltót nyitva hagyjuk és a vizet a WC-tartály feltöltőcsonkjain keresztül juttatjuk a rendszerbe!**

## 7.4. A vízrendszer légtelenítése

Feltöltéskor a rendszerbe jelentős mennyiségű levegő is kerül. Üres rendszer feltöltésekor az L1, L2, L3, L4 és L5 jelű légtelenítő szelepeket kicsavarjuk. Ahogy a vízszint emelkedik, úgy zárjuk el sorban az egyes légtelenítőket. Elsőként a hőntartó L5 jelű légtelenítő csavarját hajtjuk vissza, majd az utastér két fűtőtestének L3 és L4 jelű légtelenítő szelepeit zárjuk, legvégül a vezetőállás fűtőtestek L1 és L2 légtelenítő szelepeit. A vízrendszer az *5 kiegyenlítő víztartálynál* (28. ábra) nyitott. A feltöltést a szintjelző üvegen nyomon követhetjük, legvégül a *21 túlfolyóból* megjelenő víz jelzi a teljes feltöltést. A dízelmotor beindítása és néhány perces járatása után az L1, L2, L3 és L4 jelű légtelenítő váltóknál ismét ellenőrizni kell a légmentességet. Szükséges lehet az NK11 padlószintkapcsoló légtelenítése is, amihez a felső úranyát meg kell lazítani.

## 7.5. A vízrendszer egyes elemeinek kiiktatása

### 7.5.1. A hőntartó berendezés kiiktatása

Zárni kell: V8, V10
Nyitni kell: V11
Kiiktatott hőntartó berendezést beindítani tilos! Célszerű az izzítógyertya kábelét is levenni, hogy a hőntartó véletlen beindítását elkerüljük. Fagyveszély esetén a V12 váltót ki kell nyitni és az L5 légtelenítő csavart ki kell hajtani.

### 7.5.2 A hőntartó keringetőszivattyújának kiiktatása

A keringető szivattyút a hajtó villamosmotor, vagy a szivattyú tengelytömítésének meghibásodása esetén a rendszerből ki kell iktatni. A szivattyú javítása miatti kiszerelésekor nem szükséges a teljes vízrendszer leürítése. A V8 és V9 jelű váltókat el kell zárni, visszaszerelés után ki kell nyitni.

### 7.5.3. Tüzelőanyagtartály fűtőcsőkígyó kiiktatása

A tüzelőanyagtartályt fűtő csőkígyó kilyukadásakor a csőkígyó a rendszerből kiiktatható. A V5 és V6 jelű váltókat el kell zárni. Fagyveszély esetén a V7 jelű váltóval a csőkígyó vízteleníthető.

## 7.6. A motorkocsi fűtés kiiktatása

Nyári meleg időben a hűtési rendszerből a fűtési kör leválasztható a V3 váltó zárásával. Ez a fűtési kör visszatérő ágát szakítja meg. Hatásosabb a kiiktatás, ha a V8 váltót is elzárjuk. Ebben az esetben a hőntartót nem szabad beindítani.

## 7.7. A vízrendszer fagytalanítása

Szükség lehet szolgálatképtelenség esetén – amennyiben a fagyveszély lehetősége fennáll – a rendszer víztelenítésére. A motorkocsival álljunk vízszintes pályarészre. Nyissuk ki a V4, V7, V12, V14, V15 és V17 jelű víztelenítő váltókat. Hajtsuk ki az L1, L2, L3 és L4 jelű légtelenítő szelepeket, vegyük ki a hőntartó L5 jelű légtelenítő csavarját. Miután a vízfolyás megállt, és ha módunk van rá, indítsuk el a dízelmotort és járassuk kb. fél percig.

A WC-tartályt ne a V16 áteresztő váltó nyitásával a hűtőrendszeren keresztül ürítsük le, hanem a WC-leeresztő váltó nyitásával. A rendszer fennt leírt víztelenítése akkor hatásos, ha a V3, V8, V9 és V10 jelű váltók nyitott állapotban vannak.

## 7.8. Az elzáróváltók, csapok és légtelenítőszelepek elhelyezkedése

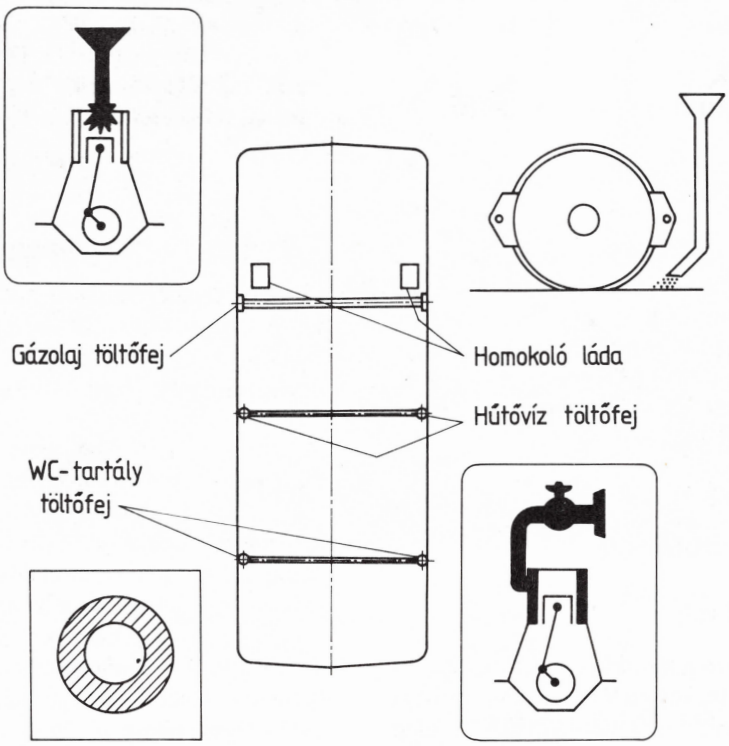
A motorkocsin lévő feltöltési helyeket és azok jelölését a 80. ábra szemlélteti.

V1a, V1b – A motorkocsi két oldalán az oldalsó szoknyalemez „A" véghez közelebb eső végén,

V2 – A szárnyszivattyú mögötti csövön,

V3 – A vízszivattyúba vezető csövön a hajtómű hőcserélője után,

V4 – Ugyanezen csövön a szivattyú előtt,




*80. ábra* **A motorkocsin lévő feltöltési helyek és jelölésük**

V5, V6 – A tüzelőanyagtartály alján a csőkígyó bemenetnél,
V7 – Ugyanitt a V6 jelű váltó után,
V8 – A hűtő és a hőntartó között, működtető kereke a vízhűtő bal oldalához kivezetve,
V10 – A hőntartószekrény mögött,
V11 – A hőntartószekrény mögött a V8 és V10 váltót összekötő csővezetéken,
V12 – A hőntartószekrényben,
V13 – A WC-ben,
V14 – A hőntartószekrény mögött,
V15 – A dízelmotor hengerfején,
V16 – A WC-mennyezet lemezburkolata alatti zárható kezelőnyílásban,
V17 – A vízhűtőből kijövő vízcső íves részén,
L1, L2 – A vezetőállások fűtőtestén,
L3, L4 – Az utastér fűtőtesteken a pad alatt,
L5 – A hőntartó vízköpeny tetején a 90 °C-os termosztát mellett.

## 7.9. A pneumatikus rendszerben lévő cseppgyüjtők és víztelenítő váltók elhelyezkedése

A pneumatikus rendszert a 37. ábra mutatja.

**Légsűrítő olajleválasztó:** a motorkocsi jobb oldalán a tüzelőanyagtartály mellett a nyomáskapcsoló doboza alatt.

Főlégtartály víztelenítő váltó: a főlégtartály alján (81. ábra).

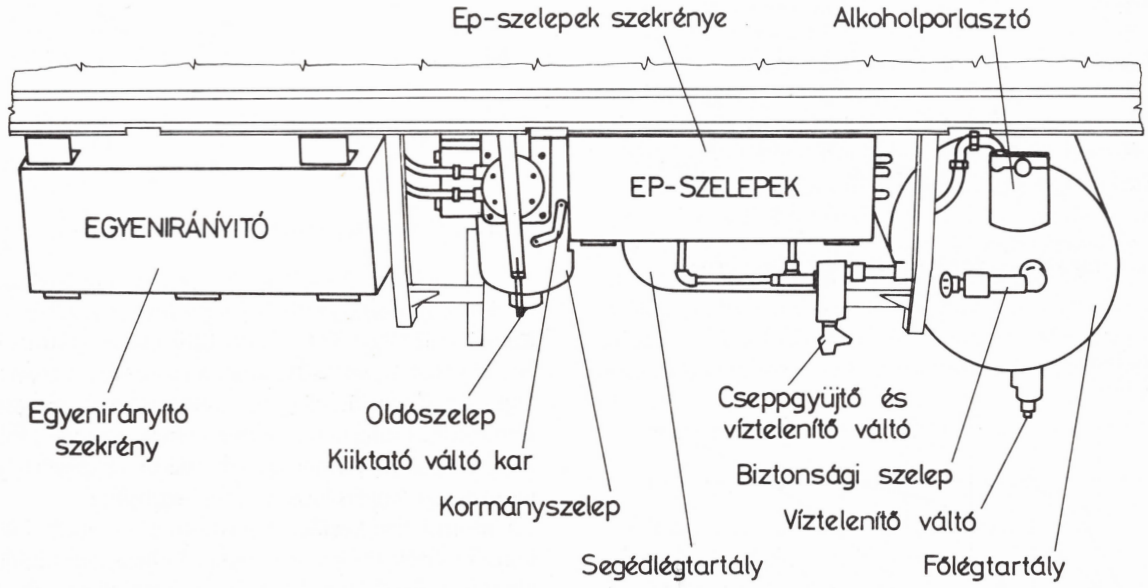
**Cseppgyűjtő** a főlégtartályvezetéken: a segédlégtartály mögött a főlégtartályt a főlégtartályvezetékkel összekötő nyomócső csatlakozásánál.

**Cseppgyűjtő** a főlégtartály vezetéken: mindkét vezetőállás alatt a motorkocsivezető oldalán.

**Cseppgyűjtő** a fővezetéken: mindkét vezetőállás alatt a motorkocsivezető oldalán.

**Ep szelep szekrény cseppgyűjtő:** az alkoholporlasztót és az ep szelep szekrényt összekötő csővezetéken (64. ábra).

**Ajtómozgató léghengerek víztelenítője:** a négy ajtó motorkocsi homlokfallal ellentétes élénél a feljárólépcső mellett.



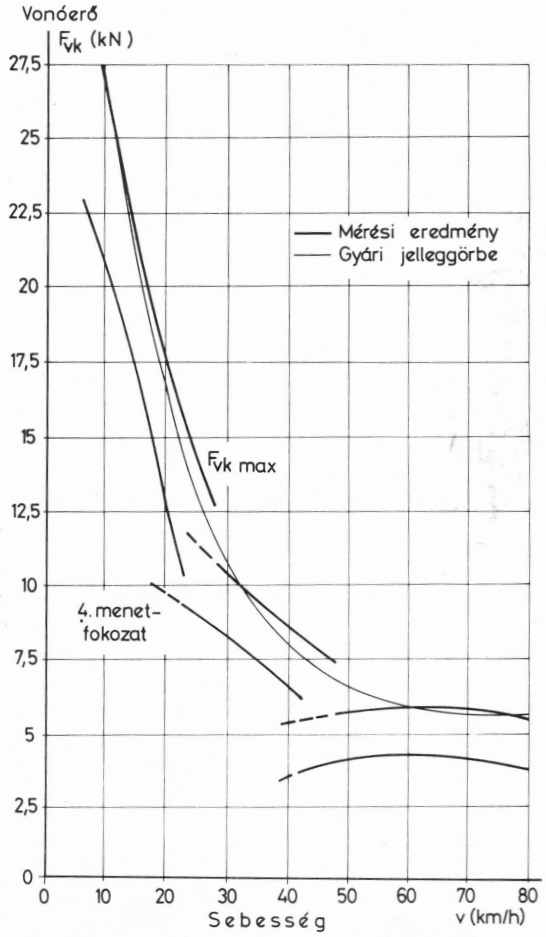

*81. ábra* **Levegős berendezések a motorkocsi bal oldalán**

# 8. Vontatási és energetikai jellemzők

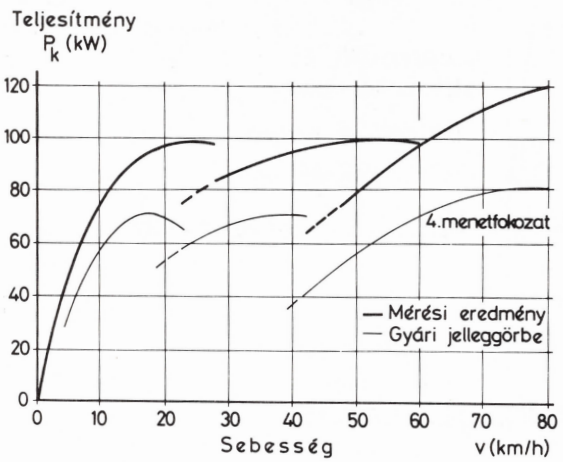
## 8.1. A motorkocsi vontatási jellemzői

A 82. ábra a motorkocsi vonóerő-sebesség jelleggörbét a 4. és a névleges teljesítményt megvalósító 7. menetfokozatban szemlélteti. Az ábrán látható a névleges dízemotor-teljesítményre számítással meghatározott elméleti jelleggörbe is. Az elméleti és a valóságos jelleggörbék jól megközelítik egymást.

A 83. ábra a kerületi teljesítmény-sebesség jelleggörbét mutatja. A kerületi teljesítmény a hajtómű hidrodinamikus nyomatékmódosítóval működő fokozataiban megközelíti a 100 kW-ot. A mechanikus II.RET fokozatban 70 km/h sebességnél a kerületi teljesítmény 110 kW, 80 km/h sebességnél 120 kW, ami a dízelmotor 141 kW-os névleges teljesítménye alapján megfelel az elvárható értékeknek.




*82. ábra* **A motorkocsi vonóerő-sebesség jelleggörbéje**



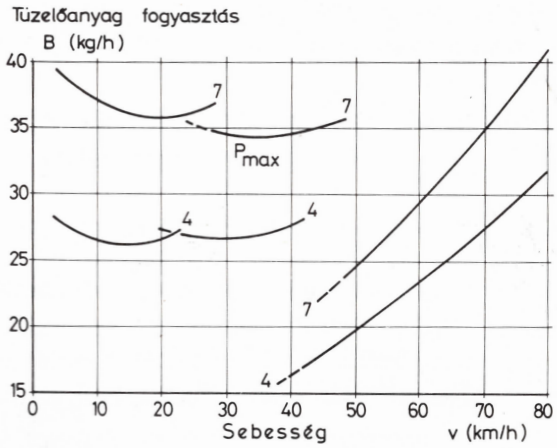

*83. ábra* **A motorkocsi kerékkerületi teljesítménye**

Az egyes menetfokozatok teljesítmény-elosztása nem egyenletes. Az 5. és 6. menetfokozatnak megfelelő vonóerő-sebesség jelleggörbék megegyeznek a 7. fokozatban kapott jelleggörbékkel, így a motorkocsival kifejthető vonóerő, illetve teljesítmény a konstrukciós szempontból lehetővé tett hét fokozattal szemben csak öt fokozatban szabályozható. A tapasztalatok szerint a 7. fokozatban a motor füstölése jelentősen megnő érdemi teljesítmény-növekedés nélkül.

A motorkocsi a tapadási, illetve indítási kísérletek során száraz időben ideális körülmények között 32 kN indító vonóerő kifejtésre volt képes. Esős időben, de még üzemszerű tapadási viszonyok között, ez az érték 24 kN.

## 8.2. A motorkocsi energetikai jellemzői

A 84. ábra és a 85. ábra a különböző üzemállapotokban meghatározott teljes és fajlagos tüzelőanyag-fogyasztást szemlélteti.

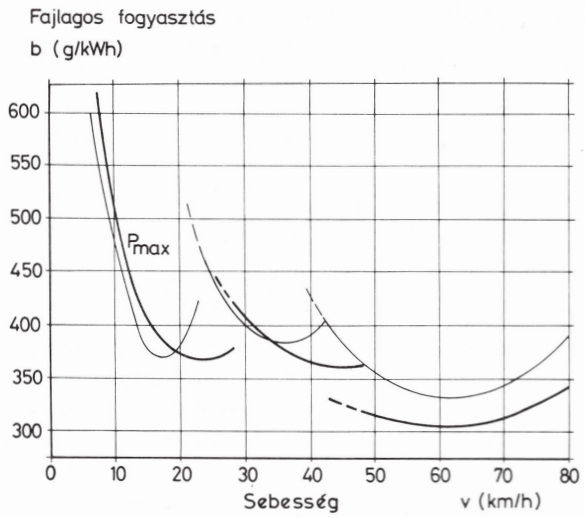



*84. ábra* **A motorkocsi tüzelőanyag fogyasztása**

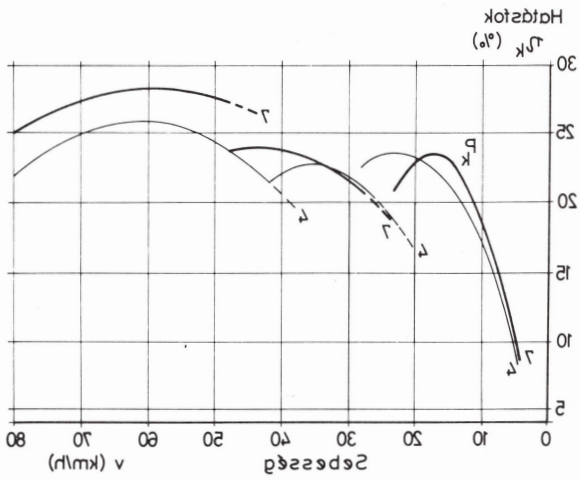
A motorkocsi 35–40 kg/h tüzelőanyag-fogyasztása a névleges motorteljesítménynél a legkedvezőbb a II.RET fokozatban 50 és 70 km/h közötti sebességtartományban. Ha figyelembe vesszük, hogy a motorkocsi erőforrása és hajtásrendszere azonos egy autóbuszéval, viszont a háromrészes motorvonat ülőhelyeinek száma több, mint négyszerese az autóbuszénak, akkor ez egyértelműen a motorkocsi gazdaságos üzemét bizonyítja.

A motorkocsi kerületi hatásfoka a 86. ábrán látható. A legjobb érték 60 km/h haladási sebességnél adódik. Az ábrából az is leolvasható, hogy a haladási sebességnek nem megfelelő sebességi fokozat kapcsolása egyéb káros következmények mellett a hatásfok nagymértékű romlásával is jár, ami a hajtómű és a motor melegedését eredményezi.

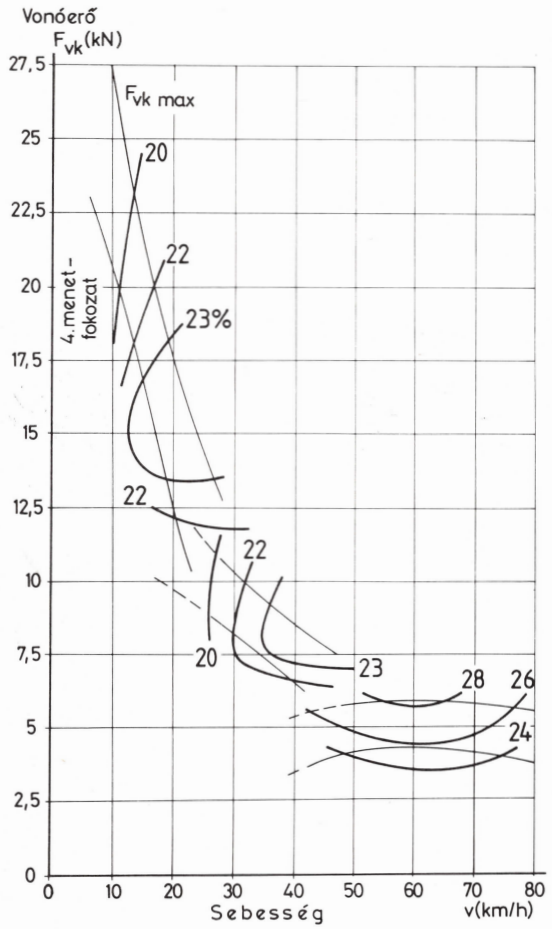
A 87. ábra a motorkocsi kagylódiagramját mutatja. A kagylódiagram lényegében nyitott, ami azt jelenti, hogy a motorkocsi kerületi hatásfoka általában a névleges teljesítménynél a legnagyobb. Ez többnyire a kis teljesítményű vontatójárművekre jellemző. A kerületi hatásfok 23-24% a hidrodinamikus hajtóműfokozatokban, míg a mechanikus fokozatban meghaladja a 28%-ot. Az üzemi sebességtartományban (40–70 km/h) a hatásfok a legnagyobb érték közelében van, a vonat gyorsításának kezdeti szakaszán rohamosan közelít a kedvező értékek felé.




*85. ábra* **A motorkocsi fajlagos tüzelőanyag fogyasztása**




*86. ábra* **A motorkocsi kerékkerületi hatásfoka**




*87. ábra* **A motorkocsi kagylódiagramja**

A dízelmotor üresjárati tüzelőanyag-fogyasztása 650 l/min fordulatszámnál 1,9 kg/h.

A motorkocsik üzemeltetése energetikai szempontból gazdaságos. A motorfék üzem kedvezőtlen a kifuttatásra, ugyanis a motorfék főleg két és háromrészes motorvonatnál nem eredményez hatásos lassulást, ugyanakkor többlet tüzelőanyag-fogyasztás okoz.

Figyelembe véve a motorkocsi hajtóművének melegedési hajlamát – ha az utaslétszám alapján erre lehetőség van – kedvezőbb a csak motorkocsiból, vagy egy motorkocsiból és egy mellékkocsiból összeállított szerelvények közlekedtetése. A kettős egységek összeállításánál energetikai szempontból gazdaságosabb a két motorkocsiból és két mellékkocsiból álló szerelvény, mivel sík és hegyi jellegű pályán egyaránt rövidebb gyorsítási útszakasz adódik és hosszabb szakaszon van mód a kifuttatással való haladásra.

# XI. Hibaelhárítás

## 1. Dízelmotor

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| Indítógomb lenyomásakor a párhuzamkapcsolók kapcsolnak, az indítómotor kattan, de hatástalan. | Az indítómotor megszorult. | A motort kézzel kell megforgatni. |
| | Az indítómotor fogaskereke a lendítőkerék indítófogaskoszorú fogának feszült. | A forgatás lehetséges: vizsgálónyíláson keresztül csavarhúzóval, a segédüzemi kardántengelynél vagy az ékszíjtárcsa négyzetes nyílásain keresztül. |
| Az indítómotor forgatja a dízelmotort, de nem indul. | A szervomotor rudazata szétakadt. | Keressük meg a szakadás helyét. |
| | A padlószintkapcsoló levegős. | Lazítsuk meg a padlószintkapcsoló felső úranyáját mindaddig, amíg a levegő el nem távozik. (Levegős padlószintkapcsolónál a szervomotor *Leállás* helyzetben van. Légtelenítés után *Alapjárat* helyzetre áll vissza.) |
| | Tüzelőanyag mágnesszelep hiba. | Nyissuk ki a megkerülő szelepet és ismételjük meg az indítást. |
| | Tápszivattyú hiba. | Vizsgáljuk meg szemrevételezéssel a tápszivattyú csatlakozó csöveinek épségét, a légtelenítő szivattyú meglétét, tömítettségét. |
| | Tüzelőanyag szűrő erősen szennyezett. | A szűrőbetétet cserélni kell. Télen a betéten paraffin válhat ki. Szükségmegoldás lehet a betétek eltávolítása. Ha a motor így beindul, és terhelt fordulatszámon is képes járni, akkor a menet a honos vontatási telepig folytatható. |
| | A tüzelőanyag rendszer levegős. | A tüzelőanyag rendszert légteleníteni kell.<br>A légtelenítés szükséges lehet:<br>- a dízelmotor hosszabb üzemszünete után,<br>- tüzelőanyagtartály kiürülésekor,<br>- az szűrők tisztítása és betétek cseréje után,<br>- a befecskendező rendszer megbontása, vagy bármely elemének cseréje után,<br>- a tüzelőanyag rendszer tömítetlensége miatt.<br>Az tüzelőanyag rendszer légtelenítését csak feltöltött tüzelőanyagtartálynál szabad végezni.<br>Az alábbi sorrendet feltétlenül be kell tartani: kétfokozatú tüzelőanyagszűrő, befecskendezőszivattyú, befecskendező vezetékek.<br>A kétfokozatú tüzelőanyagszűrő légtelenítése: az előszűrőn lévő légtelenítőcsavart egy-két menettel kihajtjuk.<br>A tápszivattyún lévő kézi légtelenítő szivattyú rögzítését feloldjuk, és addig működtetjük, amíg az tüzelőanyag a légtelenítő csavarnál buborékmentesen folyik. A légtelenítő csavart gondosan visszahajtjuk, és ugyanígy elvégezzük a finomszűrő légtelenítését is. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| | | A befecskendező szivattyú légtelenítése: a befecskendező szivattyú szívótere a túlfolyószeleppel az üzem során folyamatosan légtelenítődik. Ha a szívótér teljesen üres, akkor a túlfolyást szabályzó szelepet néhány menettel kicsavarjuk, majd ha az olaj buborékmentesen folyik, visszahúzzuk.<br>A légtelenítés ideje alatt a kézi légtelenítő szivattyút a már ismertetett módon működtetjük, majd rögzítjük.<br>A befecskendező vezetékek légtelenítése: a befecskendező vezeték légtelenítésekor a töltésállító rudazatot a teljes töltésre kell állítani.<br>Az akkumulátorok kímélése érdekében különösen hideg időben célszerű a befecskendező vezeték csatlakozását a porlasztóknál meglazítani, és azután az önindítót mindaddig működtetni, amíg a vezetéken buborékmentes tüzelőanyag lép ki.<br>Ekkor a vezetékek csatlakozását ismét meghúzzuk.<br>Ha a fenti sorrendet nem tartjuk be, akkor a rendszerben lévő levegő nem távozik el. |
| A dízelmotor alapjáraton rángat, egyenetlenül jár. Megemelt fordulatszámon a rángatás megszűnik, de alapjáraton néhány másodperc után ismét jelentkezik. | Porlasztó hiba.<br><br>Befecskendező elem szorulás, vagy fejszelep hiba. | Egyenként lazítsuk meg, majd húzzuk vissza a tüzelőanyagcsövet a porlasztóknál. A hibás porlasztó csövének meglazításkor a rángás megszűnik.<br>Az eljárás ugyanaz, mint az előbb. A tüzelőanyagcsövekből a tüzelőanyagnak egyenletesen kell kilövellni. |
| A dízelmotor bizonyos terhelésnél a fordulatszámot visszaejti, rángat, esetleg leáll. Újraindításkor nem terhelhető, vagy be sem indul. | A tüzelőanyagrendszer tömítetlen.<br>Legtöbbször előforduló okok:<br>- laza a tüzelőanyagszűrő légtelenítő csavarja,<br>– tüzelőanyagrendszer csőkötéseinek lazulása,<br>- tüzelőanyagcsövek kidörzsölése,<br>- kézi légtelenítőszivattyú kilazulása, vagy elveszése,<br>- ülepítőpohár törése, sérülése, elmozdulása.<br>A befecskendezőszivattyúra szerelt torlószelep hibája. | Ha a hibát csavar kilazulás, csőkötés lazulás okozta, húzzuk meg a kívánt mértékben. Kidörzsölt csövet szigetelőszalaggal ideiglenesen tömíthetünk.<br>Légtelenítés válhat szükségessé.<br>Ha a légtelenítő szivattyú elveszett, vagy az ülepítőpohár összetört, a motor szolgálatképtelen.<br><br>A motorkocsit műhelyben kell javítani. |
| Lezárás és a hajtómű kikapcsolása után a motor fordulatszáma nagy üresjárati fordulatszámra növekedik. | A szervorudazat valamelyik elemének szorulása. | Keressük meg a szorulás helyét. A szorulást legtöbbször a csuklók kopása miatt a léghenger elfordulása okozza. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| A dízelmotor fehéren füstöl, a kipufogó öntvény izzik, a motor nem adja le teljesítményét, esetleg leáll, nehezen vagy egyáltalán nem indítható. | A motor nem az előírt befecskendezési szöggel üzemel, ezért a tüzelőanyag egy része a kipufogócsőben ég el. Legtöbbször a befecskendezőszivattyú meghajtásánál lévő finomállító lazul fel, vagy törik el. | Elállítódás, vagy törés esetén a motorkocsi szolgálatképtelen. |
| A dízelmotor leáll. | Az S26 jelű padlószintkapcsoló meghibásodott. | A tényleges vízszintről meg kell győződni. Ha a vízszint megfelelő és a szintkapcsoló nem levegős, akkor a szintkapcsoló kiiktatható, a menetet a honos vontatási telepig folytathatjuk.<br>A motorkocsi távvezérelt üzemben felügyelet nélkül nem közlekedhet.<br>Keressük meg a vízfolyások helyét. Ha a hiba elhárítható és a víz utántölthető, akkor a menet folytatható.<br>Tilos a padlószintkapcsoló kiiktatása és a motor alacsony vízszinttel való üzemelése! |
| | Vízrendszer gázosodása miatt a padlószintkapcsoló vízhiányt észlel. | Légtelenítsük a rendszert és a szintkapcsolót. Ha a vízrendszer hajlamos a gázosodásra, akkor a légtelenítést a szolgálat során többször végezzük.<br>A motorkocsit a honos vontatási telepen vizsgáltassuk meg.<br>Tilos a padlószintkapcsolót kiiktatni! |
| A hűtővíz erősen melegszik. | A hűtőventillátor nem forog, a zsalu nem nyit mert:<br>- a hidrosztatikus rendszerben kevés az olaj, mert:<br>= elfogyott, elszivárgott,<br>= csőkötés szakadása miatt elfolyt<br>- a ventillátor megszorult,<br>- a hidrosztatikus szivattyú ékszíjai elszakadtak,<br>- a hőmérsékletérzékelőbetét hibás,<br>- a ventillátor kis fordulatszámmal forog, a hidrosztatikus olajtartályban az olaj habos. | Ha kevés az olaj, töltsünk után, ha csőszakadás van, a motorkocsi szolgálatképtelen. Ha a hidrosztatikus szivattyú ékszíjai hiányoznak, álló dízelmotornál győződjünk meg róla, hogy a szivattyú nem szorult-e meg.<br>Ha kézzel forgatható, tegyük fel a tartalék ékszíjakat.<br>Ha a hőfokérzékelő hibás, akkor alkalmazzunk kényszerhűtést a szabályzóblokkon lévő kézi kerék balra forgatásával.<br>Ha a levegő egy laza csőkötésnél kerül a rendszerbe, akkor a laza csőkötést húzzuk meg.<br>Amennyiben a cső kidörzsölődése, vagy szimmering hiba okozza a jelenséget, akkor a rendszerben lévő olaj mennyisége, a ventillátor hűtőképessége és az előttünk álló vonalszakasz ismeretében mérlegelni kell a menet fokozott figyelemmel való folytatását, vagy szolgálatképtelenség jelentését.<br>Üzemképtelen ventillátorhajtással közlekedni még gépmenetben is tilos! |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| A dízelmotor hűtővize erősen melegszik, vagy forr.<br>A ventillátorhajtás működik. | A vízszivattyút meghajtó ékszíj szakadása. | A dízelmotor terhelését azonnal meg kell szüntetni. Ha a hőntartó keringetőszivattyúja nem jár, akkor azt be kell kapcsolni.<br>A hűtéshez a hőntartó keringetőszivattyúja nem elegendő!<br>Ha módunk van rá, tegyük fel a tartalék ékszíjat, de előtte vizsgáljuk meg a szivattyút, hogy nem szorult-e meg.<br>Ha az ékszíj szakadását a szivattyú megszorulása okozta, vagy nincs mód tartalék ékszíj felszerelésére, akkor a motorkocsi szolgálatképtelen.<br>Ha a vízszivattyú ékszíja hiányzik, akkor tilos a dízelmotort járatni és a motorkocsival közlekedni! |
| A motor erősen remeg, esetleg leáll, csak nagyobb töltéssel tartható alapfordulaton. A kartergáz elvezetőn és az olajbetöltőn ütemesen gáz távozik. | Motor túlmelegedés, dugattyú, vagy dugattyúgyűrű besülés, esetleg törés. | Ellenőrizni kell a hűtést és az olajszintet. Ha a leírt jelenséget tapasztaljuk, akkor a motort tovább ne járassuk. A motorkocsi szolgálatképtelen. |
| A motorolaj nyomása hirtelen lecsökken. | A jelenséget okozhatja:<br>- olajhiány, az oldalszűrő idegen tárgytól sérült, tömítése elszakadt,<br>- a befecskendezőszivattyúhoz vagy az olajnyomásadókhoz vezető cső elszakadt, | A motorkocsi szolgálatképtelen. |
| | - az ürítő fogaskerékszivattyú hajtása meghibásodott. | Ebben az esetben olajfolyást nem észlelünk. Az olajszint ellenőrző műszer üres állapotot jelez. Üzemi szintig való feltöltést követően a tartályból az olaj eltűnik, a forgattyústengelynél esetleg olajfolyás észlelhető. Amotorkocsi szolgálatképtelen. |
| A motorolaj nyomása hirtelen alacsony értékre csökken. Alapjáraton nincs olajnyomás vagy csak alacsony, üzemi fordulatszámon is kevés. | Nyomó fogaskerékszivattyú tömítésének hibája.<br>Szivattyút a blokkal összekötő cső tömítésének meghibásodása, vagy repedése. | A motorkocsit műhelyi javításba kell utalni. |
| A motorolaj nyomása hideg és üzemmeleg motornál is kicsi. | Tüzelőanyag került a motorolajba. | A motorkocsit javításba kell utalni. |
| A motorolaj nyomása hideg motornál megfelelő, üzemmeleg motornál kicsi. | A forgattyús mechanizmus csapágyainak kopása. | A motorkocsit vizsgálat és javítás céljából műhelybe kell utalni. |
| A motorolaj szürkés színű, esetleg az olajszint a motorban a maximális szint fölött van. | Motorolaj hűtő lyukadás, ritkábban motorblokk repedés, vagy fagydugó kiesés. | A motorkocsi szolgálatképtelen, műhelyben kell javítani. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| A dízelmotorból a gázok erős csattogó hang kíséretében a szívócsőbe lövellnek. | Valamelyik henger kipufogószelepe nem nyit ki, mert:<br>- nagy a szelephézag,<br>- a szelephimba eltört,<br>- a szelephimbák közös tartóbakja fellazult,<br>- a szelepemelő tőke összetört. | A motorkocsi szolgálatképtelen. |
| A dízelmotor fémes hangot ad.<br>A forgattyústengely ékszíjtárcsáiról az ékszíjak kis idő után leesnek.<br>A motorolajban finom fémszemcsék vannak. | Főtengely törés. | A forgattyústengely legtöbbször úgy törik el, hogy a motor üzemképes marad.<br>A motort tovább járatni nem szabad! |

# 2. Hajtásrendszer

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| A bekapcsolt hajtóműfokozatról visszajelzést hapunk, de kihajtás nincs. | Tengelytörés (Általában más jelenséggel is párosul, pl. ingadozó olajnyomás, kopogó hang.) | A motorkocsi szolgálatképtelen. |
| I. vagy II. fokozatban a motor fordulatszáma időnként megszalad, a fokozat kapcsolása után nehezen alakul ki a vonóerő. A hajtómű melegszik. | A fokozatokat kapcsoló lamellák csúsznak. | Ha a hajtómű olajnyomása névleges motorfordulatszámnál kb. 7 bar, akkor ellenőrizni kell a lamella hézagot, szükség szerint be kell állítani.<br>Ha az olajnyomás kicsi, vagy ingadozik, akkor a hajtómű további vizsgálata szükséges. |
| Hajtómű fokozat bekapcsolásakor erősen ránt, esetleg fékez és melegszik. | Kis lamella hézag. | A hézagot be kell állítani. |
| I. vagy II. fokozat kapcsolásakor visszajelzést kapunk, de nyomatékátvitel nincs. | Működtető mágnes, vagy kapcsolószerkezet hiba. | A működő fokozat függvényében kell dönteni a szolgálatképtelenségről. |
| Retesz fokozat kapcsolásakor csak a hidraulikus fokozat működik. | Retesz lamella beégés.<br>Retesz nyomólap eltört.<br>Retesz lamella csúszik.<br>A működtető szelep, vagy mágnes hibája. | A vonat alapsebessége és a pályaviszonyok ismeretében döntsünk a továbbhaladásról, vagy segélygép kéréséről. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| A hajtómű vezérlése teljesen, vagy részlegesen nem működik. | Vezérlőmágnes, vagy vezérlőkártya hiba. | Hajtsuk be a kényszervezérlő csavart, előtte a járművet fékezzük be. A fék feloldása után a hajtómű a II. fokozatban üzemel. A legközelebbi állomásig lehetséges a közlekedés. A vonat továbbításáról az előző pontban leírtak ismeretében döntsünk. |
| A nyomatékmódosítóból olaj csöpög. | Tömítés meghibásodása. Központosító kúp repedése a hegesztésnél. Nyomatékmódosító reteszfedél repedése. | Az olajfolyás mértéke és a tartalék hajtóműolaj függvényében döntsünk a továbbhaladásról. |
| A hajtómű bekapcsolása után az olajnyomás lecsökken, a hajtómű melegszik. | Ellenőrizzük az olajszintet. | Ha a hajtóműben az olaj kevés, akkor töltsünk utána. Ha az olaj a flexibilis csőkötés szakadása miatt folyt el, akkor a motorkocsi szolgálatképtelen.<br>(A hajtóműbe öntött túl sok olaj is melegedést, a tömítések meghibásodását okozza, ezért ügyeljünk, hogy a hajtómű olajszintje a szintjelzőpálca alsó és felső szinten jelző vonal között legyen.) |
| A fék feloldása után a motorkocsi kikapcsolt hajtóművel is elindul. | A kényszervezérlő csavar be van hajtva. Lamellakötegek túlmelegedés miatt hullámosak, vagy összeégtek. | Hajtsuk vissza a csavart alaphelyzetbe.<br>Intézkedjünk a hajtómű javításáról.<br>(Hideg hajtóműolajnál – főleg télen – is előfordulhat, hogy a motorkocsi indokolatlanul elindul, ezért a dízelmotor indítása előtt a motorkocsit fékezzük be, vagy a kerék alá helyezett ékkel rögzítsük!) |
| A dízelmotort nem terheli a hajtómű. A hajtómű olajnyomásjelző műszere nem jelez nyomást. | A hajtó csillag eltört, vagy rögzítőcsavarjai elnyíródtak. | A motorkocsi szolgálatképtelen.<br>(Előfordulhat, hogy a csillagnak csak egy-két ága törik el. Ilyenkor erős rezgést lehet érezni. A menetet ekkor sem szabad folytatni.) |
| A meghajtó gépcsoporttól alapjáraton vibráció érezhető, ami emelt fordulatszámon megszűnik. | Ellenőrizzük a hajtómű két oldalán lévő gumibetétes felfüggesztést.<br>A motor forgásiránya és a hengerfejek súlya miatt a hajtómű a baloldali gumibetétet jobban összenyomja. Amennyiben a gumi elfáradt, akkor a felfüggesztés fém részei összeérhetnek. Nagyobb fordulatszámon az ellennyomaték hatására a gépcsoport elbillen, a fém részek eltávolodnak és a rezgés megszűnik. | Intézkedjünk az elfáradt függesztőelemek cseréjéről. |
| A hajtómű csak II. és II.RET fokozatban működik, esetleg zörgő hang hallható. | Előtéttengely törés. | A hajtómű súlyosabb sérülésének megelőzésére a dízelmotort le kell állítani.<br>(A gyakorlatban az előtéttengely törésekor a hajtómű egyéb egységei is meghibásodnak, így a hiba egyértelműen behatárolható és megkülönböztethető a vezérlési hibától.) |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| A hajtóműtől erős rezgés érezhető, ami I. és I.RET fokozatban felerősödik. | Az előtéttengelyen lévő, a nyomatékmódosító felől lévő fogaskerék bordás tengelykapcsolata megkopott.<br>A fogaskerék a tengelyen radiális éa axiális irányban is elmozdul. | Intézkedjünk a hajtómű vizsgálatáról, és javításáról. |
| A hajtómű hidralulikus fokozatban a dízelmotor fordulatszámát 800-1000 l/min értékre csökkenti. | A vezetőkerék szabadonfutójának hibája. A nyomtékmódosító hidraulikus tengelykapcsolóként működik. | A motorkocsi szolgálatképtelen. |
| A hajtómű fokozatainak átkapcsolásakor rántás érezhető, amit időnként ciklikus tompa, kopogó hang kísér. | A nyomatéktám függesztőcsap perselye megkopott. | Intézkedni kell a javításról. |

# 3. Segédüzemek

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| Akkumulátor töltés nincs. | A generátor ékszíjai leszakadtak.<br>A generátor csapágya megszorult. | Az ékszíjak csúszását okozhatja a nem kellő utánfeszítés, vagy a nem egyforma méretű ékszíj. Télen az ékszíjakat a magas hó is elszakíthatja, ezért útátjáróban való áthaladás után – amennyiben a közutat hóekézték – figyeljük az akkumulátor töltést.<br>Ha az ékszíjak leestek, vagy a generátor megszorult, akkor a K1 jelű relé kitámasztásával és a szerelvény villamos fogyasztóinak lekapcsolásával a menet folytatható.<br>Az előttünk álló útszakasz és az akkumulátorok állapota ismeretében döntsünk a segélygép kéréséről.<br>(A hajtómű működtető mágnesei 40-42 V feszültségig képesek meghúzni, az alatt kiesnek.) Ha a légsűrítő ékszíjai leestek, akkor a motorkocsi szolgálatképtelen. |
| A segédüzemi keret rezeg. | A légsűrítő ékszíjtárcsája kiegyensúlyozatlan, vagy fellazult.<br>A gépkeretet függesztő szilentblokkok elfáradtak, vagy a fészekből kifordultak.<br>A légsűrítő ékszíjai kinyúltak, a segédüzemi kardántengelynek nagy a szögeltérése az ékszíjak utánfeszítését követően. | Ha a légsűrítő ékszíjtárcsája lazult le, vagy a szilentblokk fordult ki, akkor a motorkocsi szolágalatképtelen.<br>Egyéb esetekben a jelenséget a vontatási telepen jelezni kell, hogy okát behatárolják és a szükséges javításról intézkedjenek.<br>Nagy kardánszög esetén a jármű szolgálatképtelen. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| A segédüzemi gépkeret vibrál, vagy zörgő hangot ad, esetleg a légsűrítő és a generátor sem forog. | A gépkeret törése. A régi típusú gépkeretek azon részen törnek el általában, ahol az előtét hajtómű van, és az esetek többségében az ékszíjak is leesnek. | A motorkocsi szolgálatképtelen. |
| A segédüzemi előtét hajtómű zörgő hangot ad. | Az előtéthajtómű csapágyai összetörtek. | Állítsuk meg a dízelmotort, a motorkocsi szolgálatképtelen. |
| A légsűrítő és a generátor megáll. | Az előtét hajtómű behajtó oldalán lévő kúpos kötés fellazult. | A motorkocsi szolgálatképtelen, a dízelmotort állítsuk le, mert a segédüzemi kardánytengely is leszakadhat, ami súlyosabb következményekkel járhat. |
| A légsűrítő melegszik. | A hűtőventillátor ékszíja leesett.<br>A hűtőventillátor konzolja eltört.<br>Szelep hiba. | Nyáron szükséges a légsűrítő kényszerhűtése.<br>A hibás szelepnél a hengerfej felforrósodik. Ha a főlégtartály nyomását tartósan 6 bar értéken tudja tartani, akkor a menet a vontatási telepig folytatható. A légsűrítő javításáról intézkedni kell. |
| A légsűrítőben az olajat sűrűn után kell tölteni, az olajleválasztóban sok az olaj. | Olajlehúzó gyűrűk kopottak. | A jelenséget a vontatási telepen jelenteni kell. |
| A jelenség ugyanaz mint az előbb, de a légsűrítő környéke erősen olajsáros. | Tömítetlenség. Olajveszteséget okozhat a ventillátorbakot és a fedeleket felerősítő csavarok kiesése, mivel a csavarok menetes furata átmegy a forgattyúszekrény falán. | Intézkedjünk a légsűrítő és környékének lemosásáról, a szükséges tömítések elvégzéséről. |
| A légsűrítő kopog. | Dugattyú vagy csapágy sérülés. | A motorkocsi szolgálatképtelen. |
| A légsűrítő nem termel, a légsűrítő felől zörgő hang hallható. | Hajtórúd szakadás, vagy szekrény felső résznél történő körülrepedés. (Ez utóbbi a 3 DSK 75 típusú forgattyúszekrényeknél fordul elő.) | A motorkocsi szolgálatképtelen. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| Nincs sem egyenáramú, sem váltóáramú feszültség a kimeneti pontokon. | Kiolvadt a P1 jelű biztosító. | Meg kell vizsgálni a generátor gerjesztőkörét. A GN-007 típusú feszültségszabályzó B1 jelű reléjét ellenőrizni kell, hogy az érintkezője nem égett-e be. Az érintkezőt meg kell tisztítani. |
| | Nem érintkezik a generátor gerjesztéséhez tartozó B1 jelű relé nyugalmi érintkezője. | A vontatási műhelyben ellenőriztetni kell az X5 és X6 jelű tirisztorok működését. |
| | Hibás a generátort gerjesztő nem vezérelt, vagy félig vezérelt egyenirányító híd. | Vizsgáljuk meg a generátor hajtását. |
| | A generátor nem kap hajtást, vagy az F6 jelű biztosító szakadt. | Cseréljük ki az F6 jelű biztosítót. |
| A váltakozó áramú generátor feszültsége nagy (vagy kicsi). | Hibás a feszültségszabályozó. | A feszültségszabályzót a vontatási telepen ellenőriztetni kell. A legnagyobb feszültség 62 V lehet, ezt az R20 jelű potenciométerrel lehet beállítani. |
| | A feszültségszabályozó helytelenül van beállítva. | |
| | Hibás a B1 jelű relé áramköre. | |
| A dízelmotort nem lehet beindítani. | Hibás az A4 jelű motorleállító egység. | Vontatási telepen cserélni kell. |
| | Hibás a K1 jelű relé érintkezője. | Ellenőrizzük a relé érintkezőit. |
| | Hibás a párhuzamkapcsoló. | Ha az indítás feltételei adottak, akkor a DIL kapcsolók kézi benyomásával indítsunk. |
| | Az S15 és S16 jelű kapcsolók helytelen állásban vannak. | A kapcsolókat állítsuk 0 állásba. |
| | Az S26 jelű vízszintkapcsoló hibája. | Amennyiben a vízszint rendben van és a kapcsoló nem levegős, ellenőrizzük a kapcsolót. A meghibásodott kapcsolót kikötni és úgy közlekedni tilos! |
| A dízelmotort nem lehet leállítani. | Az A4 jelű motorleállító egység hibája. | Az egységet vontatási telepen cseréltessük. |
| Üzem közben a motor változó töltéssel üzemel. K18, K19 relék felváltva meghúznak és kiejtenek. | A szervomotor töltésének helyzetét meghatározó végálláskapcsoló hibája. | Ha a hiba kijavítható, azt el kell hárítani, ha nem, akkor műhelyben kell javítani. |
| A dízelmotor beindul, de a töltésváltoztatás a menetszabályozóval nem lehetséges. | Éberségi berendezés hibája, éberségi próbakapcsoló ellenőrző állása. | Éberségi berendezés ellenőrzése, próbakapcsoló helyzete. K6 éberségi relé meghúzott állapota, éberségi csatlakozó állapota. Éberségi 2. panel K2 relé működés ellenőrzése. Éberségi berendezés kiiktatása. Amennyiben ez sem hozza a kívánt eredményt, K6 relé kitámasztása. |
| | Elmaradt az üzembehelyezés nyugtázása. | |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| A dízelmotor alapfordulaton működik, növekvő menetfokozatnál a fordulatszám csökken, esetleg a motor leáll. A jelenség ismétlődik. | A menetszabályzó „4" (7-8) emeletének érintkezési hibája, a menetszabályzó „5" (9-10) emeletének érintkezési hibája, a menetszabályzó „6" (11-12) emeletének érintkezési hibája, K12, K21, K13 és K14 relék hibája, az A4 egység hibája. | Töltésállító relék kapcsolása a menetszabályzó állásának függvényében.<br>0 1 2 3 4 5 6 7<br>K12-K21 x x x x x<br>K13 x x x x<br>K14 x x x x<br>Amennyiben a hiba nem szüntethető meg, a legnagyobb üzemelő menetfokozattal a menet folytatható a legközelebbi állomásig. |
| A motorkocsiknál vezérelt állapotban csak páros (2., 4. és 6.) menetfokozatban van motorfodulatszám növekedés. Külün-külön minden menetfokozat megvan. | A K20 relé érintkező hiba. | K20 relé érintkező csiszolása. |
| A hajtómű AUT állásban nem kapcsol. | Az S1-S2 helytelen állásban.<br>Fővezeték nyomás alacsony.<br>Irány végállás hiba.<br>Ajtó végállás hiba.<br>Az ajtók vezérlési automatája le van kapcsolva. | Ellenőrizni kell a kapcsolók állását.<br>Ellenőrizzük a fővezeték nyomását.<br>Ellenőrizzük az irányváltót.<br>Ellenőrizzük az ajtók végállását.<br>Ellenőrizzük az automatát, szükség esetén kapcsoljuk vissza. |
| A K5, illetve a K5a relék nem húznak meg. | Irány végállás hiba.<br>Az A4 jelű egység csatlakozási hibája. | Ellenőrizzük az irányváltót, szükség esetén az irányt a reteszelő berendezéssel rögzítsük. (A két relét ki kell támasztani.)<br>Az ALMES szekrényben ellenőrizzük a csatlakozási pontokat. |
| A hajtómű egyik fokozata sem kapcsolható, a visszajelző lámpa sem jelez. | Az S1-S2 jelű kapcsoló helytelen állása.<br>A K5-K5a relék nem húznak meg.<br>Az A5 jelű egység hibája. | Ellenőrizzük a megfelelő állást.<br>Eljárás az előzőekben leírtak szerint.<br>Az egységet a vontatási telepen cserélni kell. |
| A hajtómű II.RET fokozatában a vezérlés megszűnik, a dízelmotor elpörög. | A jármű sebessége meghaladta a 78 km/h értéket. | A sebességet 20 km/h alá kell csökkenteni, a menetszabályzót újra pozícióba kell tenni és a megfelelő hajtóműfokozattal újra kell indítani. |
| A hajtómű 20 km/h sebesség felett visszakapcsol II., vagy II.RET fokozatból. | Hibás a hajtómű visszakapcsolás védelme. | A menetet fokozott figyelemmel kézi vezérléssel folytassuk. A vontatási telepen a hibás A3 jelű egységet cserélni kell. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| 20 km/h sebesség felett a menetszabályozó kar lezárásakor a hajtómű kiejt, a motor felpörög. | A K11 jelű relé kiejtett állapotban van.<br>A B3 jelű mikrokapcsoló és a K19 érintkező meghibásodása. | A menet AUT állásban folytatható, a motorkocsit javításba kell utalni. |
| Valamelyik sebességokozat nem kapcsol, villamos visszajelzés azonban van. | A mágnestekercs olajjal megtelt.<br>A villamos csúszósaru leesett. | A hajtómű fedél levételével ellenőrizzük a csatlakozót.<br>Ha a hiba nem hárítható el, akkor a menetet kényszervezérlő csavar behajtásával folytassuk a legközelebbi állomásig. |
| A hajtómű egyik fokozata sem kapcsolható, a visszajelzők gyengén világítanak. | A működtető mágnesek nem kapnak negatív feszültséget.<br>Az F4 jelű biztosító hibája.<br>A K1 jelű relé nem húz meg. | Ellenőrizni kell az áramellátást.<br>Szükség esetén a K1 jelű relét ki kell támasztani. |
| A hajtómű AUT állásban nem működik. | Vezérlőkapcsoló hiba.<br>Ajtó végálláskapcsoló hiba.<br>Nyitott ajtó. | A vezérkapcsolót cserélni kell.<br>Ha a jelenség mindkét vezetőállásról jelentkezik, akkor nyitva van az ajtó, vagy hibás a végálláskapcsoló. Ha a hiba csak az egyik vezetőállásról jelentkezik, akkor a vezérlőkapcsoló a hibás. |
| A hajtómű egyik állásban sem kapcsol, vagy csak bizonyos fokozatok kapcsolhatók. | Vezérlőmágnes hiba.<br>Fellazult a villamos vezetékek csatlakozója. | Ha bizonyos fokozatok kapcsolhatók, akkor a menetet annak kapcsolásával folytassuk a vontatási telepig.<br>Ellenőrizzük a csatlakozót.<br>Szükség esetén használjuk a kényszervezérlő csavart. |
| A hajtómű kiválasztott fokozatának megfelelő visszajelzőlámpa az 1. menetfokozatban bejelez, majd elalszik. Ismétléskor a jelenség ugyanaz. | Az A4 jelű egység K5 és K5A jelű reléi nem kapnak negatív táplálást. | A K5 és K5a jelű reléket ki kell támasztani, a hibás A4 jelű egységet a vontatási telepen cserélni kell. |
| A távvezérlési csatlásfejnél beégések láthatók. | A távvezérlés összekapcsolása feszültség alatti állapotban történt. | Az összekapcsolás előtt az áramellátást meg kell szüntetni. (Feszültség alatti összekapcsoláskor a vezérlési diódák is zárlatossá válhatnak.) |
| A vezérlési hibák rendszertelenül jelentkeznek, főleg esős időben, vagy a járműszekrény mosása után. | Csatlásfejek beáztak, a fűtőtest légtelenítésekor, vagy a szélvédő beázása miatt víz került a vezetőállás alatt lévő kapocslécekhez. | A vezérlést ellenőrizni kell, szükség esetén a beázott részeket ki kell szárítani. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| Az irányváltó kapcsoló elfordítása után az irányváltás nem jön létre, a végállás ellentétes irányt jelez. | Az irányváltó mechanikusan reteszelve van.<br>Az F12 jelű biztosító, vagy a K9 és K10 jelű relék rendellenessége.<br>Az irányváltó megszorult.<br>A működtető elektropneumatikus szelep meghibásodott.<br>Nem elegendő a levegőnyomás. | Ellenőrizni kell a reteszelést.<br>Villamos hiba esetén kézi irányváltás után az irányváltót az adott irányban rögzítsük. |
| Az irányváltó kapcsoló elfordítása után az irányváltás nem jön létre, végállás visszajelzés nincs. | Az irányváltó középállásban rögzítve van. | Az irányváltó reteszelő berendezés karját semleges állásba kell átállítani. |
| Az irányváltás létrejön, de végállásjelzés nincs. | Végálláskapcsoló hiba. | Villamos vezérléssel váltsunk irányt, majd mechanikusan rögzítsük az irányváltót.<br>A K5 és K5a jelű reléket támasszuk ki. |
| | *Megjegyzés:*<br>Az irányváltó vezérlésében, vagy levegőellátásában keletkezett zavar esetén az irányváltó a kívánt irányban rögzíthető.<br>A reteszelő fogantyúját a semleges 45°-os helyzetből húzzuk ki és kihúzott állapotban forgassuk a kart az átmenőcsap által vízszintes helyzetben rögzítő horonyállásba. Az irányváltó mozgatókarján lévő négyzetes csapra helyezett 24 mm kulcsnyílású villáskulccsal az irányváltót állítsuk át a kívánt haladási iránynak megfelelő véghelyzetbe, közben a kart toljuk be. A rögzítőkar finom előre-hátra mozgatásával és a mozgatókar villáskulccsal a végállás körüli kismértékű jobbra-balra elmozgatásával megtaláljuk azt a helyzetet, amikor a kar a reteszelő berendezésben lévő rugó hatására a mozgatókar adott irányt rögzítő hornyába beugrik, illetve betolható. Ennek biztos jele, hogy az irányváltót a villáskulccsal a továbbiakban nem tudjuk mozgatni. Sikertelen rögzítés esetén a kart húzzuk ki ütközésig és fordítsuk át 180°-kal, majd kíséreljük meg az irányváltó rögzítését a fent leírtak szerint.<br>Kézzel való irányváltáskor fontos, hogy az irányváltót működtető léghenger dugattyújának egyik oldalán se legyen levegő!<br>(Az irányváltón lévő reteszelő berendezés alkalmas a motorkocsi vontatása előtt az irányváltó középállásban történő rögzítésére is. Ennek ismertetése a XI. fejezet 3.2. pontjában található.) | |
| Az ajtók egyik oldalon sem záródnak a kapcsoló zárt állásba fordítására, ajtó nyitva jelzés nincs. | Az F61 jelű kismegszakító nincs felkapcsolva, vagy a reteszkulcs egy állásában a 3. emelet nem zár. | F61-et bekapcsolni, reteszkapcsoló hiba esetén ha lehet, vezetőállást cserélni, műhelyi javításra utalni. |
| Az ajtók egyik oldalon nem záródnak a másik oldalon rendesen működnek. | Ajtóvezérlő kapcsoló hiba, vagy a nem záró ajtók levegőrendszere ki van iktatva. | Levegő beiktatása, kapcsoló hiba esetén ha lehet, vezetőállást cserélni, műhelyi javításba utalni. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| Az ajtók mindkét oldalon záródnak, a kapcsoló *Nyitó* állásában egyik oldalon a nyitó ep szelep légtelenítéséig kézzel nyitható, majd a kapcsoló állásától függetlenül az ajtók becsukódnak. A hiba csak az egyik vezetőállásról jelentkezik. | Az adott vezetőállás ajtóvezérlő berendezése a záró ep szelepek áramkörét nem bontja. | Ha lehet, vezetőállást kell cserélni.<br>Ha a motorkocsi megfordítása, illetve járműcsere nem lehetséges, az ajtóvezérlést lekapcsolni, az utasokat hangosbemondón tájékoztatni.<br>Műhelyi javításba utalni. |
| Hibajelenség az előzővel azonos, de mindkét vezetőálláson jelentkezik. | V.3.8. vagy V.3.9. dióda záró irányba átvezet. | Ajtóvezérlést lekapcsolni, az utasokat hangosbemondón tájékoztatni, a motorkocsit műhelyi javításba kell utalni. |
| Az ajtók vezérlése mindkét oldalra jó, de egyes ajtók teljes nyitás után kézzel nem zárhatók, csak villamosan. | Nyitó ep szelep nem légtelenít. | Végálláskapcsoló hiba, légtelenítő érintkező beállítási hiba. |
| Az ajtók vezérlése mindkét oldalra jó, de a kapcsoló állásától függetlenül egyes ajtók kézzel nem nyithatók. | Bezárt állapotban kapcsolódó mechanikus kilincsművet az ajtón lévő fogantyú nem bontja, vagy szakaszkulccsal van zárva. | Zárat kinyitni, mechanizmust állítani. |
| Az ajtók vezérlése mindkét oldalra jó, de zárás után az *Ajtó nyitva* jelzés nem szűnik meg. | Valamelyik ajtó végálláskapcsoló hiba. | Hibás végálláskapcsolót behatárolni, a hiba megszüntetéséig a menet kézi vezérléssel folytatható és üzemben tartható a következő napivizsgálatig. |
| Irányt váltani, csak az ajtó kapcsoló zárt állásában lehet, a hiba mindkét motorkocsin jelentkezik. | Vezérlő áramkör pozitív zárlata. | Az irányváltást az ajtókapcsolók nyitott állása miatt a K9, K10 meghúzott állapota okozza. |
| Fűtés a hőntartóról a kapcsoló *Be* állása és az időmű felhúzása ellenére nem izzít.<br>Az izzító gomb benyomása ellenére a gépcsoport nem indul, a kontaktorok nem működnek. | Hőntartó villamos energia ellátása nem biztosított, F51, F52 és F53 kismegszakító meghibásodott ill. leoldott. | F51, F52 és F53 kismegszakítók felkapcsolása. |
| A hőntartó az előírt izzítási idő után az indító nyomógomb kezelése ellenére nem gyújt be. Rövid idő múlva a kipufogócsövön csepeg a tüzelőanyag. | Izzítógyertya meghibásodás. | Izzítógyertya csere. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| A hőntartó üzemszerűen indul, majd az időmű lejártáig izzít, utána leáll. | B56 kéménytermosztát nem bontja a K58 áramkörét, mert elállítódott. | Indítást megismételni. B56 termosztátot beállítani 140°C-ra. |
| Izzítás nincs, az indítógomb benyomására *Hőntartó üzem* jelzés jön be. A hőntartó erősen füstöl és a kipufogócsövön csepeg a tüzelőanyag.<br>A hibajelenség meleg hőntartónál jelentkezik. | B56 kéménytermosztát nem zárja a K58 áramkörét. Villamos hiba, vagy a termosztát 140 °C-nál kisebb vízhőmérsékleten áll. Termosztát villamos vezetékeinek lazulása, vagy szakadása. | Villamos érintkező hiba megjavítása, B56 termosztátot 140°C-ra beállítani. |
| A hőntartó üzemszerűen indul és 90 °C-nál kisebb vízhőmérsékletnél leáll. | B55, 90 °C-os termosztát beállítási értéke nem megfelelő. | B55 termosztátot 90°C-ra beállítani. |
| A hőntartó üzemszerűen indul, 90 °C-nál kisebb vízhőmérsékletnél leáll és erősen füstöl. | Hőntartó tüzelőanyag ellátása nem megfelelő, mert:<br>- belevegősödés,<br>- a tüzelőanyag elrakódott,<br>- a tüzelőanyag szivattyú és a meghajtó motor között az ék elnyíródott,<br>- a mágnesszelep meghibásodott,<br>- a tüzelőanyag váltó el van zárva. | Tüzelőanyagkört légteleníteni.<br>Kézi szelepet megnyitni.<br>Tüzelőanyagszűrőt tisztítani.<br>Mágnesszelepet javítani, vagy az éket cserélni. |
| A izzítógyertya izzik, de az indító nyomógomb benyomására a hőntartó motor nem indul. K55 nem húz meg, az F51, F52 és F53 felkapcsolt állapota mellett. | A hőntartó a B57 olvadóbiztosítékot kiolvasztotta. | B57 biztosítékot cserélni, vagy hőérzékelő szervet felmelegíteni. |
| Az utastérben a hőmérséklet alacsony. | B51 termosztát nem megfelelően van beállítva. Fűtőtestek elrakódva, a fűtővízkör levegős. | B51termosztátot beállítani.<br>Fűtőtesteket kitisztítani.<br>Fűtési rendszert légteleníteni. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| H9, H10 földzárlat jelző lámpa jelez. | Akkumulátor földzárlat.<br>A zárlatot a leggyakrabban a következők okozzák:<br>– a távvezérlési csatlásfej beázása,<br>– a vezetőállás alatti villamos elosztódoboz beázása,<br>– a dízelmotor és hajtómű olajnyomás adók és olajnyomás kapcsolók beázása,<br>– a vezetőasztalban lévő vezetékek lazulása,<br>– a hőntartó izzítógyertya zárlata,<br>– ha a mellékkocsik rákapcsolása után a K2-es relé meghúz, akkor a legtöbbször a mellékkocsik zárlata.<br>A mellékkocsiknál is a fűtőberendezés izzítógyertyája okozza a legtöbb zárlatot. | A zárlat helyét meg kell keresni, okát meg kell szüntetni.<br>A K2 jelű relé csak a testhez viszonyított pozitív, vagy negatív zárlatot jelzi.<br>Ha a vezetőasztal kiválasztó kapcsoló 0 állásában a zárlat megszűnik, akkor pozitív zárlat van. Ennek okát feltétlenül meg kell szüntetni, mert a zárlat a vezérlő áramkörökben lévő 1 A diódák meghibásodásához vezet, ami szolgálatképtelenséget okoz. |

# 5. Közlekedésbiztonsági berendezések

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| A halogén fényszórók nem üzemelnek. | Hibás a feszültség átalakító (inverter). | A menet a felső fényszóróval és a jelzőfénnyel fokozott figyelemmel a vontatási telepig folytatható. |
| A halogén izzók nem működnek. | Leoldott az F62, vagy F63 jelű automata biztosító.<br>Meghibásodott az inverter. | Az automatát kapcsoljuk vissza.<br>Ha az inverter hibásodott meg, akkor a jelzőlámpák segédizzóinak felkapcsolásával és a felső fényszóróval együttesen valósítjuk meg a hárompontos homlokvilágítást. |
| A sebességmérő óra nem működik. | Az F15 jelű biztosító hibás, vagy leoldott.<br>A vashidrogén lámpa kiégett.<br>A szabályozó ellenállás szakadt. | Ha a biztosító oldott le, állítsuk vissza, ha a vashidrogén lámpa égett ki, akkor ideiglenesen világítási izzót tegyünk be a helyére, és a menet a vontatási telepig folytatható. |
| Éberségi hangjelzés van, az éberségi ep szelep meghúz, de a dízelmotor csak alapfordulaton jár. | K6 jelű relé nem húz meg, éberségi kábelcsatlakozási hiba, vagy a készülék belső érintkezési hibája miatt. | Kábelcsatlakozásokat ellnőrizni, ha a hiba nem szüntethető meg, akkor a K6 relét kell kitámasztani. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| Éberségi hangjelzés van, a dízelmotor fordulatszáma növekszik, de az éberségi ep szelep nem húz meg. | Villamos érintkezési hiba, vagy az Y83 ep szelep hibája. | Ep szelep csere, ha a hiba továbbra is fennáll, éberségi berendezés kiiktatása, műhelyi javításba utalás. |
| Feszültség alá helyezés után az éberségi hangjelzés nem szűnik meg, 15 km/h sebesség felett a hangjelzés nem nyugtázható, vagy hangjelzés nélkül befékezi a vonatot. | Éberségi berendezés villamos meghibásodása. | Villamosan kiiktatni, műhelyi javításba utalni. |
| Az éberségi berendezés villamos kiiktatása ellenére az ep szelep nem húz meg. | Villamos meghibásodás. | Éberségi berendezést levegős oldalon is kiiktatni, K6 relét kitámasztani, műhelyi javításba utalni. |
| Vontatás közben a hajtómű kötve marad, a motor alapfordulatra áll vissza. | Az éberségi berendezés a K6 relét kiejti, csak a K12, K21 relék maradnak meghúzva. | Éberségi berendezést kiiktatni, műhelyi javításba utalni. |
| Nem működik a tűzjelzés.<br>Az A34 jelű ellenőrző lámpa nem világít, a kürt nem szól. | Meghibásodott a V1 jelű tranzisztor. | Vontatási telepen cserélni. |
| Az ellenőrző lámpa teljes fénnyel világít a kürt teljes hangerővel szól. | Meghibásodott a V2 jelű tranzisztor. | Vontatási telepen cserélni. |
| A nyomógomb lenyomásakor a légkürt nem szólal meg. | Nyomógomb hiba.<br>Ep szelep hiba (télen esetleg ep szelep elfagyás).<br>A kürtbe idegen anyag került. | Ep szelep elfagyása esetén a szelepet olvasszuk ki.<br>Ha a hibát nem tudjuk elhárítani és egyik légkürt sem szól, akkor használjuk a villamos kürtöt, a vontatási telepig fokozott figyelemmel közlekedjünk. |
| Az éberségi berendezés nem működik. | Leoldott az F15, vagy F10 jelű automata biztosító.<br>Kiolvadt az F1 jelű 0,5 A-es biztosító.<br>Az éberségi berendezés hibája. | A leoldott automata biztosítót kapcsoljuk vissza, a kiolvadt biztosítót a készülék dobozának előlapján cseréljük ki.<br>A biztosítók ismételt leoldása, vagy az éberségi berendezés más jellegű hibája esetén a motorkocsi szolgálatképtelen. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| Sínkötésen, vagy pályahibán való áthaladás után a motorkocsi hosszantartó függőleges lengéseket végez (bólintás). | A függőleges lengéscsillapító hibája.<br>A lengéscsillapító olaja elfolyást, vagy felső, illetve alsó rögzítés kiakad.<br>A meglazult lengéscsillapító kifordulását biztonsági kengyel akadályozza meg. | Intézkedjünk a lengéscsillapítók utántöltéséről, vagy cseréjéről. A kilazult rögzítésű lengéscsillapítót rögzítsük.<br>Ha rögzítőelem sérült, akkor szereljük le. |
| A motorkocsi hosszantartó keresztirányú lengéseket végez (szitál), ami ívből történő kihaladáskor felerősödik, esetleg az oldalsó elmozduláshatárolók is felütköznek. | A keresztirányú lengéscsillapító hibája.<br>A lengéscsillapító olaj elfolyt, vagy egyik végének rögzítése megszűnt. | Intézkedjünk a lengéscsillapító olajjal való utántöltéséről, vagy cseréjéről.<br>Ha a rögzítésnél szakadt le, azt a vágányok közt javítani nem tudjuk. Kössük fel úgy, hogy a forgóvázban, vagy az alvázban sérülést ne okozhasson.<br>A menet fokozott óvatossággal folytatható. |
| A motorkocsi egyenes pályán haladva támolygó, fékezéskor erős bólintó mozgást végez. | Csapágyvezetés műanyag betétei kiestek. Ebben megerősíthet, ha a biztonsági tálcán betét darabokat találunk. | Intézkedjünk a betétek cseréjéről. |
| Ívben a motorkocsi rángatva halad, a jelenség egyenes pályán is jelentkezik, sőt egyik haladási irányban erősebben érezhető. | A forgóváz vonórúd gumirugója elhasználódott, szétrepedt. | A gumirugót műhelyben cserélni kell. |
| Ívben a motorkocsi ütésszerűen rángat, ami egyenes pályán is ismétlődik.<br><br>A szekrénytámon lévő hosszirányú ütközőn felütődési nyomok láthatók. | A forgóváz kikötőrúd konzolját a szekrénytámhoz rögzítő csavarok kiestek.<br>A kikötőrúd konzol a szekrénytámról letört. | Vizsgáljuk meg a kikötőrudat, azok megmozgatásával. Ha a kikötőrúd lóg, rögzítése megsérült, a menet fokozott óvatossággal a következő állomásig 20 km/h sebességgel folytatható, itt szolgálatképtelenséget kell jelenteni. |
| A feljáró ajtó hátsó nyitott helyzetéből nem mozdítható. | Az ajtó átugrott a hátsó ütközőn. | Próbáljuk meg az ajtót visszahúzni zárt állásba, ügyelve arra, hogy az ajtó vezetőpályája a tartógörgőkről le ne ugorjon, mert az ajtó ilyen esetben hátrafelé leeshet. |
| A feljáró ajtó félállásban megakad. | Idegen anyag került a fogaskerék és a fogasléc közé.<br>A felső tartógörgők futófelülete kitöredezett. | Vontatási telepen javíttassuk meg az ajtót. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| A feljáró ajtó nem működik, felső rész kifelé bukik. | Az ajtó vezetőpályája a tartógörgőkről leesett, mert gumírozott futófelületük levált, vagy a felszálló utas az ajtót nyitáskor túlzottan megrántotta. | Az ajtó a mozgatókarokon kifelé billenhet, sőt le is eshet. Baleset elkerülése érdekében az ajtó működtető levegőjét zárjuk el, az ajtót kössük fel zárt állásban. Az utasok figyelmét hívjuk fel, hogy az ajtót ne használják. Az ajtót vontatási telepen javíttassuk meg. |

# 7. Fékberendezés

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| A főlégtartály nyomása nem előírásszerű. | Ha a nyomás túl nagy, akkor a biztonsági szelep 8,5 bar nyomásnál működik. | A nyomáskapcsoló beállítását ellenőrizzük. A légsűrítő bekapcsol 6,8 bar főlégtartály nyomásnál, az üresjárat indul 8 bar főlégtartály nyomásnál. |
| | Ha a nyomás túl kicsi, akkor: | Vizsgáljuk meg a léghálózat tömörségét. |
| | – nagy a levegővesztesség, | Meg kell vizsgálni a légsűrítőt. Ha nincs mód a hiba javítására, akkor a motorkocsi szolgálatképtelen. |
| | – a légsűrítő meghibásodott, mert | Ha a légsűrítő képes a főlégtartály nyomását 6 bar értéken tartani, akkor a vonat a célállomásig közlekedhet. |
| | = a ékszíjai elszakadtak, vagy csúsznak, | |
| | = a nyomócső eltört, | |
| | = a szelep meghibásodott, | |
| | = a közbenső hűtőcsőkígyó eltört, | |
| | = a csőkígyón lévő biztonsági szelep kiesett, | A nyomáskapcsolót és az ep szelepet meg kell vizsgálni, meg kell kocogtatni. Hasonlóképp az üresjárati szelepet is. Ha nem vezet eredményre, akkor a motorkocsi szolgálatképtelen. |
| | = a csőkígyó alján lévő lecsapolóváltó nyitva van, | |
| | – a kombinált üresjárati szelepen át a levegő a szabadba távozik. | |
| A fővezeték nyomása kicsi. | A fékezőszelep hibája. A vonat légvesztes. | A fővezeték nyomását a vontatási műhelyben be kell állítani. Ellenőrizzük a vonat tömörségét. |
| A fővezeték nyomása. | A fékezőszelep beállítási hibája, vagy a gyorstöltő szelep átfúj, a nyomásigazító megszorult, a szelep elszennyeződött. | A fékezőszelepen a fővezeték nyomását állítsuk be. A nyomásigazító szelep rudazatát húzzuk vissza. Ha ez sem segít, akkor a motorkocsi szolgálatképtelen. |

| Az észlelt hiba | Lehetséges ok(ok) | Az elhárításhoz szükséges intézkedések |
|---|---|---|
| Csak motorkocsival való közlekedéskor az önműködő fék nem fékez. Fékezéskor a motorkocsi fékez, de a fékhatás gyenge. | A kormányszelep ki van iktatva. | Ellenőrizzük a kiiktató váltó *Be* állapotban való rögzítettségét. Iktassuk vissza a kiiktatott kormányszelepet. Ellenőrizzük, hogy a mellékkocsik kiiktató váltójának működtető rudazata nem akadt-e szét. |
| | A fékhenger csővezetékében, vagy a fékhenger dugattyújánál fúvás észlelhető. | A jármű szolgálatképtelen. |
| Az üzemi fékezés és oldás lassú. | Az átviteli szerv membránja szakadt. | A fékezőszelepet cserélni kell. |
| Üzemi fékezéskor a fővezeték nyomása túl gyorsan csökken. | A vezérlő légtartályban víz van, vagy a csővezeték elfagyott, eldugult. | Víztelenítsünk, illetve az elfagyást olvasztással szüntessük meg. A továbbiakban fokozott figyelmet fordítsunk a víztelenítő váltók kezelésére, az alkoholporlasztó feltöltésére. |
| Fékezést követően a fővezeték nyomása nő, a fék felold. | A lezárt fékezőszelep az előfogati szelep nem zárt le. | A motorkocsi szolgálatképtelen. |
| A menet állásban fékezés jön létre és fúvás hallható. | A szabályozó szerv membránja átszakadt, vagy a rugó törött. | A fékezőszelepet le kell cserélni, a motorkocsi szolgálatképtelen. |
| Nincs fokozatos fékezés és oldás. | A fékezőszelep hibája. | A motorkocsi szolgálatképtelen. |
| Csak az önműködő fék működik, a kiegészítő fék nem, vagy fordítva. | A kettős visszacsapószelep megszorult. | Ütögessük meg a szelepet és ellenőrizzük a működését. Ha nem járunk eredménnyel, akkor a motorkocsi szolgálatképtelen. |

# XII. A RÁBA-MAN D 2156 HM6UT típusú dízelmotor és a Voith D 851.2 típusú hidromechanikus hajtómű üzemi kísérletei

A motorvonatok üzemeltetése során bebizonyosodott, hogy a jelenlegi motorteljesítmény nem minden esetben elegendő. A PRÁGA hajtóművek üzemi megbízhatósága az elvárt szint alatt maradt. Az új dízelmotort és hajtóművet a Bz-086, majd később a Bz-301 és -302 pályaszámú motorkocsikba építették be.

A motorkocsiba épített dízelmotor a RÁBA D 2156 HM6U típusú szívómotor turbófeltöltővel ellátott változata. Ez azt jelenti, hogy minden eleme megegyezik a szívómotoréval, nincs eltérés a vezérlésben sem. A két típus csupán a 3-4-5 számú hengerek elé szerelt turbófeltöltőben, a különleges kialakítású kipufogó öntvényben, a feltöltőhöz igazított szívócsőben és a befecskendezőszivattyú nagyobb szállítási teljesítményében tér el egymástól. Ez fenntartás szempontjából előnyös, mert alkatrészei a szívómotoréval azonosak.

Lehetőség van arra, hogy felújítás során a szívómotort feltöltött motorrá alakítsák át.

A feltöltött motor adatait a 12. táblázat tartalmazza, jelleggörbéit a 88. ábra szemlélteti, metszete a 89. ábrán, kenési vázlata a 90. ábrán látható.

A motor adataiból látható, hogy teljesítménye és nyomatéka nagyobb a PRÁGA hajtómű megengedett legnagyobb behajtó teljesítménynél és nyomatékánál, ami új hajtómű beépítését indokolta. A választás a Voith D 851.2 típusú hidromechanikus hajtóműre esett. A Budapesti Közlekedési Vállalat autóbuszaiban jelentős darabszámú ilyen hajtómű üzemel és az ott szerzett kedvező üzemeltetési-fenntartási tapasztalatok jó referenciának tekinthetők.

*12. táblázat*

**A RÁBA-MAN D2156 HM6UT típusú dízelmotor fő adatai**

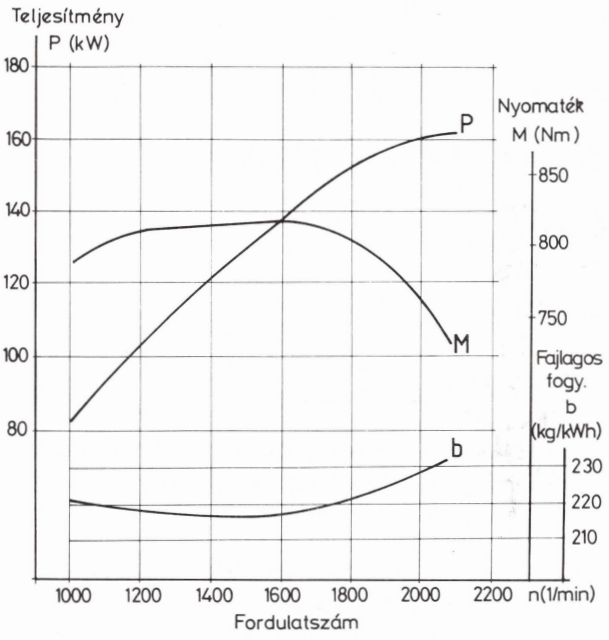
| Megnevezés | Mennyiség |
|---|---|
| Működési elv | Négyütemű, turbófeltöltővel felszerelt, szívómotor alapfelépítményű, gyengén feltöltött, közvetlen sugárbefecskendezéssel, a dugattyúban kialakított középgömb égéstérrel |
| Névleges teljesítmény, kW(LE) | 162(220) |
| Névleges fordulatszám, 1/min | 2100 |
| Legnagyobb forgatónyomaték 1600 1/min-nél, Nm | 819 |
| Fajlagos tüzelőanyagfogyasztás, g/kWh (g/LEh) | 216 (159) + 5% |
| Tömeg, kg | 900 ± 1% |
| Indítómotor típusa | AVFIM 522 |
| teljesítménye, kW | 5,4 |
| feszültsége, V | 24 |
| Turbófeltöltő típusa | K 36-3566/25.21 |
| fordulatszáma, 1/min | 40000 |
| Levegőszűrő rendszere | papírbetétes |
| típusa | KLIMA 60-527 |

*Megjegyzés:* A motor többi adata megegyezik a 2. táblázatban ismertetett RÁBA-MAN D2156 HM6U típusú dízelmotor adatával.

*13. táblázat*

**A VOITH D 851.2 típusú hajtómű fő adatai**

| Megnevezés | Mennyiség |
|---|---|
| Gyártó | VOITH, Heidenheim |
| Névleges bemenő teljesítmény, kW(LE) | 185(252) |
| Behajtó nyomaték, Nm | 900 |
| Bemeneti fordulatszám, 1/min | 2800 |
| Sebességfokozatok száma | 3 |
| Áttételek | |
| 1. fokozat | 6,4–5,05 |
| 2. fokozat | 1,43 – 1,36 |
| 3. fokozat | 1,0 |
| Tömeg szárazon hőcserélővel, kg | 295 |
| Olajmennyiség a hőcserélővel, liter | 28 |
| Gyártó által előírt olajminőség | SHELL DEXTRON II |
| A hajtómű működése | önműködő, elektronikus-hidraulikus vezérléssel, villamos működtetéssel |
| Csatlakozó egyenáramú feszültség, V | 24 külön áramkörről |




*88. ábra* **A D2156 HM6UT típusú dízelmotor jelleggörbéi**

A hajtómű főbb adatiat a 13. táblázat tartalmazza, elvi működését a 91. ábra, hosszmetszetét a 92. ábra szemlélteti.

A hajtóműnek hátrameneti fokozata, valamint mindhárom fokozatban működtethető hidraulikus ún. retarder fékfokozata van. A kihajtás a hajtóműből előre menetnek megfelelően történik, a retarder fék nincs bekötve, mivel az a motorvonat nagy tömege miatt nem lenne hatásos. Ez a tény a hajtómű élettartamának növekedését eredményezi.

A hajtómű a motorhoz közdarabbal illeszkedik. A motor a váltó behajtó tengelyével rugós tengelykapcsolón keresztül van összekötve. Ez csillapítja a motor forgó lengéseit, ezen kívül a tengelykapcsoló egyenlíti ki a központosítás pontatlanságait is.

A hajtóműben az erőfolyam főbb egységeit a hidrodinamikus nyomatékmódosító és a bolygóművek alkotják. Az egyes fokozatok lamellás tengelykapcsolók és fékek zárásával-oldásával jönnek létre. A lamellákat villamos vezérlésű elektrohidraulikus szelepeken keresztül az olajnyomás mozgatja. A hajtóműnek csak a dízelmotor által forgatott primer szivattyúja van, ezért a dízelmotor behúzatással nem indítható, a motorkocsi vontatásakor az irányváltót középállásban kell rögzíteni.

A hajtómű üresjárásában valamennyi lamellás tengelykapcsoló és fék oldva van, csak a fogaskerékszivattyú kap hajtást a forgó lamella- és dugattyútartón keresztül.

A hajtómű a teljesítményelosztás elvén működő hajtóművek típusába tartozik. A hidrodinamikus nyomatékmódosító egy bolygókerekes differencálművön keresztül kapja a meghajtást a DIWA-elv szerint. A differenciálmű egy napkerékből és három bolygókerékből álló bolygóműből, valamint külső koszorúból áll.

Az első fokozatban a motorból jövő nyomatékot a differenciálmű felosztja és hidraulikus, illetve mechanikus úton a kihajtótengelyre továbbítja. Álló járműnél a kihajtótengely és a differenciálműnek a kihajtótengellyel összekapcsolt bolygókeréktartója nem forog, ezért a motor a nyomatékváltó szivattyúkerekét a külső koszorún, bolygókerekeken és a differenciálmű napkerekén át a motorfordulatszám többszörösével hajtja. A nyomatékváltó és a differenciálmű áttétele olyan, hogy a motort még a teljes töltéssel való indulásnál is a névleges fordulatszám kb. 60%- ára és ezzel a legnagyobb nyomaték, illetve a legkisebb fajlagos fogyasztás tartományba juttatja.

A turbinakerék által leadott nyomatékot a turbinahajtómű viszi át a kihajtótengelyre. Amikor a jármű megindul, először a kihajtótengely és a bolygókeréktartó kezd forogni kis fordulatszámmal. A teljesítmény egy része már ebben az üzemi tartományban sem a nyomatákváltón, hanem a bolygókerekeken és a bolygókeréktartón át mechanikus úton jut a kihajtótengelyre. Növekvő sebességnél, azaz a kihajtótengely növekvő fordulatszámánál csökken a bolygókeréktartó és a napkerék szivattyú kereket hajtó áttétele, ezzel együtt csökken a hidraulikus úton átvitt teljesítményhányad is, ugyanakkor a bolygókeréktartón át továbbíttott mechanikus teljesítményhányad és a motor fordulatszáma egyre nagyobb lesz.

Egy meghatározott sebességnél önműködően zár a szivattyúfék és ezáltal a nyomatékváltó szivattyúkereke és a differenciálmű napkereke leáll. A turbinahajtómű lamellás fékje nyit, és a turbinakerék is kiiktatódik az erőfolyamból. A motorteljesítmény mechanikusan a külső koszorún és a bolygókeréktartón keresztül adódik át a kihajtótengelyre.

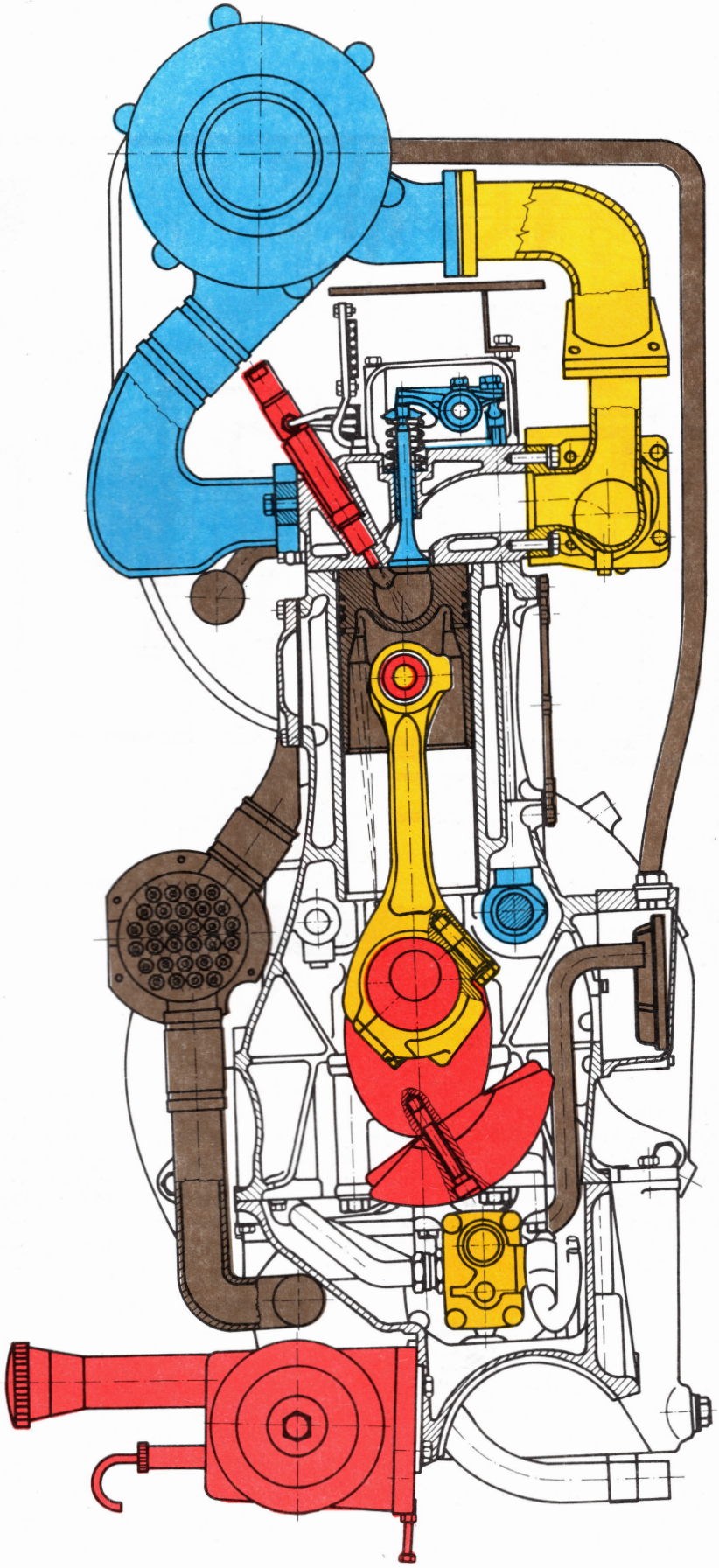
A teljesítményelosztás révén a hidrodinamika előnyei – nagy indító vonóerő, lökésmentes gyorsítás, önálló illeszkedés a terheléshez –, továbbá a mechanikus hajtásrendszer előnyei – jó hatásfok és gazdaságos motorfordulatszám tartományban való haladás – együttesen kihasználhatók. Az 1. fokozatban a bemeneti tengelykapcsoló és a turbinahajtómű lamellás fékje mágnesszelepeken keresztül a dinamikus nyomatékváltó nyomása révén zárulnak. A bemeneti tengelykapcsoló a váltó behajtótengelyét a differenciálmű külső koszorújával köti össze, a lamellás fék a turbinahajtómű külső koszorúját rögzíti.

A motorteljesítmény – a már ismertetett elvek szerint – részben hidraulikusan, részben mechanikusan adódik át a kihajtótengelyre.

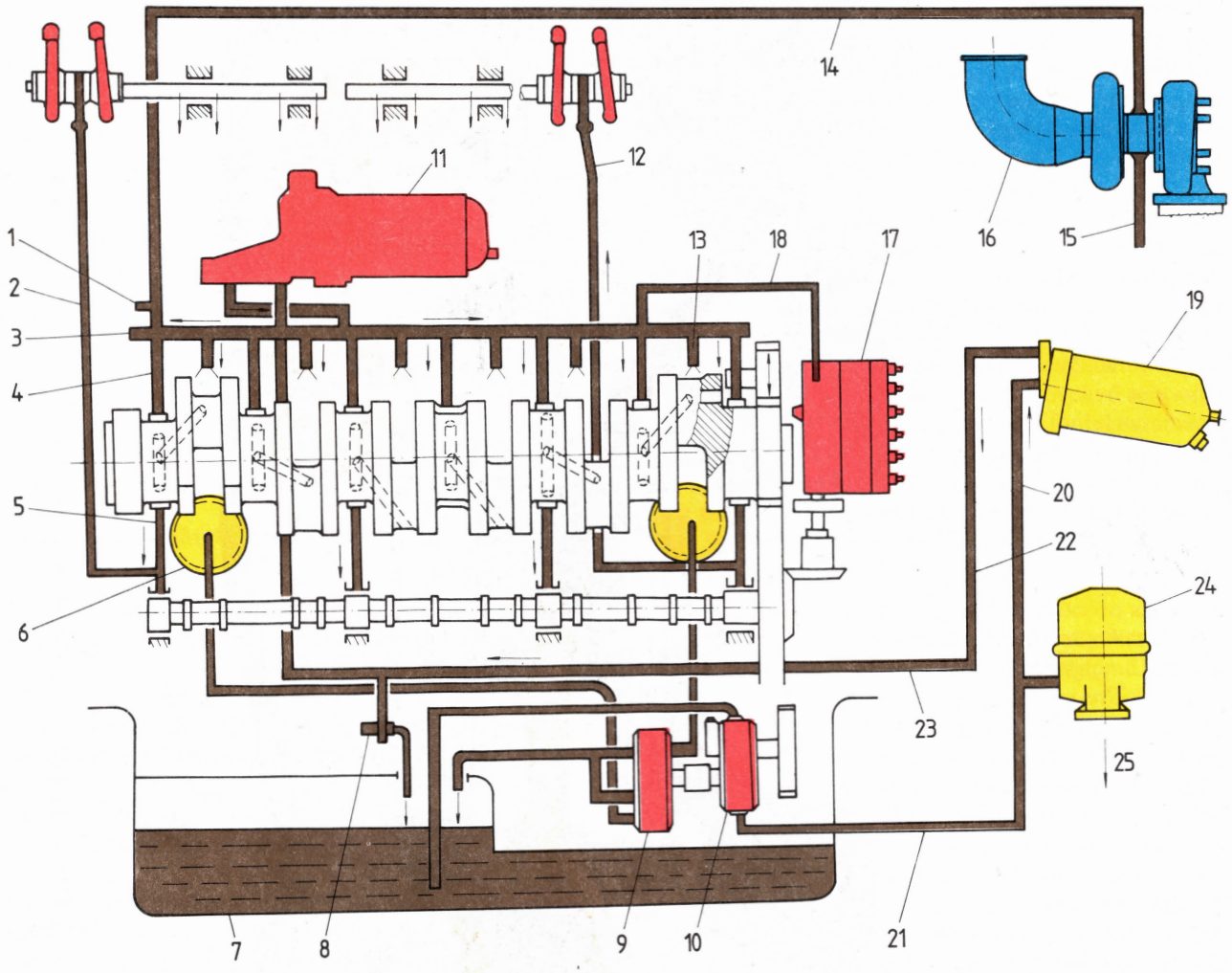
A 2. fokozatba való átkapcsolásnál a bemeneti tengelykapcsoló zárt, a turbinahajtómű lamellás fékje nyit, egyidejűleg a szivattyúkerék kis üzemi nyomás alá kerül. Ezáltal a nyomatékváltó szivattyúkereke és a napkerék a differenciálműben leáll. A nyomatékváltó turbinakereke és a turbinahajtómű a továbbiakban nem vesz részt a hajtásban.

A 2. fokozatban a motorteljesítmény a differenciálművön keresztül, mechanikus úton jut a kihajtótengelyre. A hajtómű áttétele ebben a fokozatban a differenciálmű áttételének megfelelő.

A 3. fokozatba történő kapcsolásnál a bemeneti tengelykapcsoló nyit és az áthajtó tengelykapcsoló zár. Így a

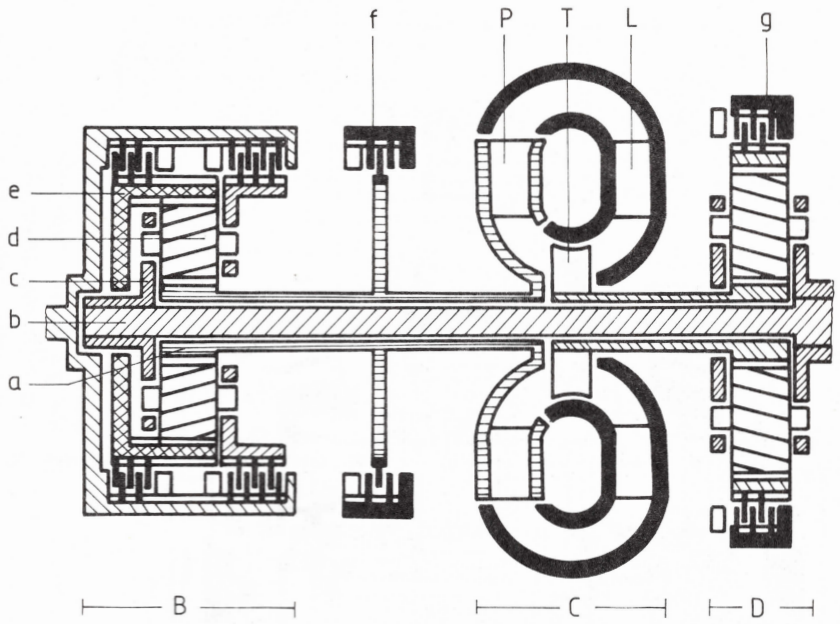


*89. ábra* **A D2156 HM6UT típusú dízelmotor keresztmetszete**




*90. ábra* **A D2156 HM6UT típusú dízelmotor kenési vázlata**

1 az olajnyomás ellenőrző műszer csatlakozási helye, 2 olajvezető furat a hátsó szelephimba tengelyhez, 3 elosztócsatorna, 4 olajfuratok a forgattyústengely főcsapágyakhoz, 5 olajfuratok a vezérműtengely csapágyakhoz, 6 szívókosár, 7 olajtartály, 8 túlnyomást határoló szelep, 9 ürítőszivattyú, 10 nyomószivattyú (nyomáshatároló biztonsági szeleppel), 11 olajhűtő, 12 olajvezető furat a mellső szelephimba tengelyhez, 13 olajsugaras dugattyú hűtés és szelepe, 14 kenőolaj nyomóvezeték a turbófeltöltőhöz, 15 olajvisszavezető cső a tubófeltöltőtől, 16 turbófeltöltő, 17 befecskendezőszivattyú, 18 kenőolajnyomócső a befecskendezőszivattyúhoz, 19 kenőolajszűrő, 20 kenőolajvezető furat a vezérmű házban, a nyomószivattyútól az olajszűrőhöz, 21 a nyomószivattyú és a 20 jelű furatot összekötő cső, 22 kenőolajvezető furat a vezérműházban a kenőolaj szűrőtől az olajszűrőhöz, 23 a kenőolajhűtőt és a 22 jelű furatot összekötő cső, 24 centrifugál olajszűrő, 25 olajvisszavezetés az olajteknőbe




B - Differenciálmű
a Napkerék
b Kihajtótengely
c Bolygókeréktartó
d Bolygókerék
e Külső koszorú
f Szivattyúfék

C - Nyomatékváltó
P Szivattyúkerék
T Turbinakerék
L Vezetőkerék
D - Turbinahajtómű
g Turbinafék

*91. ábra* **A VOITH D 851.2 típusú hajtómű elvi működése**

hajtómű behajtótengelye közvetlen összeköttetésbe kerül a differencálmű bolygókeréktartójával és ezáltal a kihajtótengellyel. A szivattyúfék zárva marad. Ebben a fokozatban a behajtó és kihajtó fordulatszám egyenlő.

A hajtómű egyes fokozataiban az erőfolyam a 93. ábrán látható, a beszerelésre kész hajtóművet a 94. ábra szemlélteti.

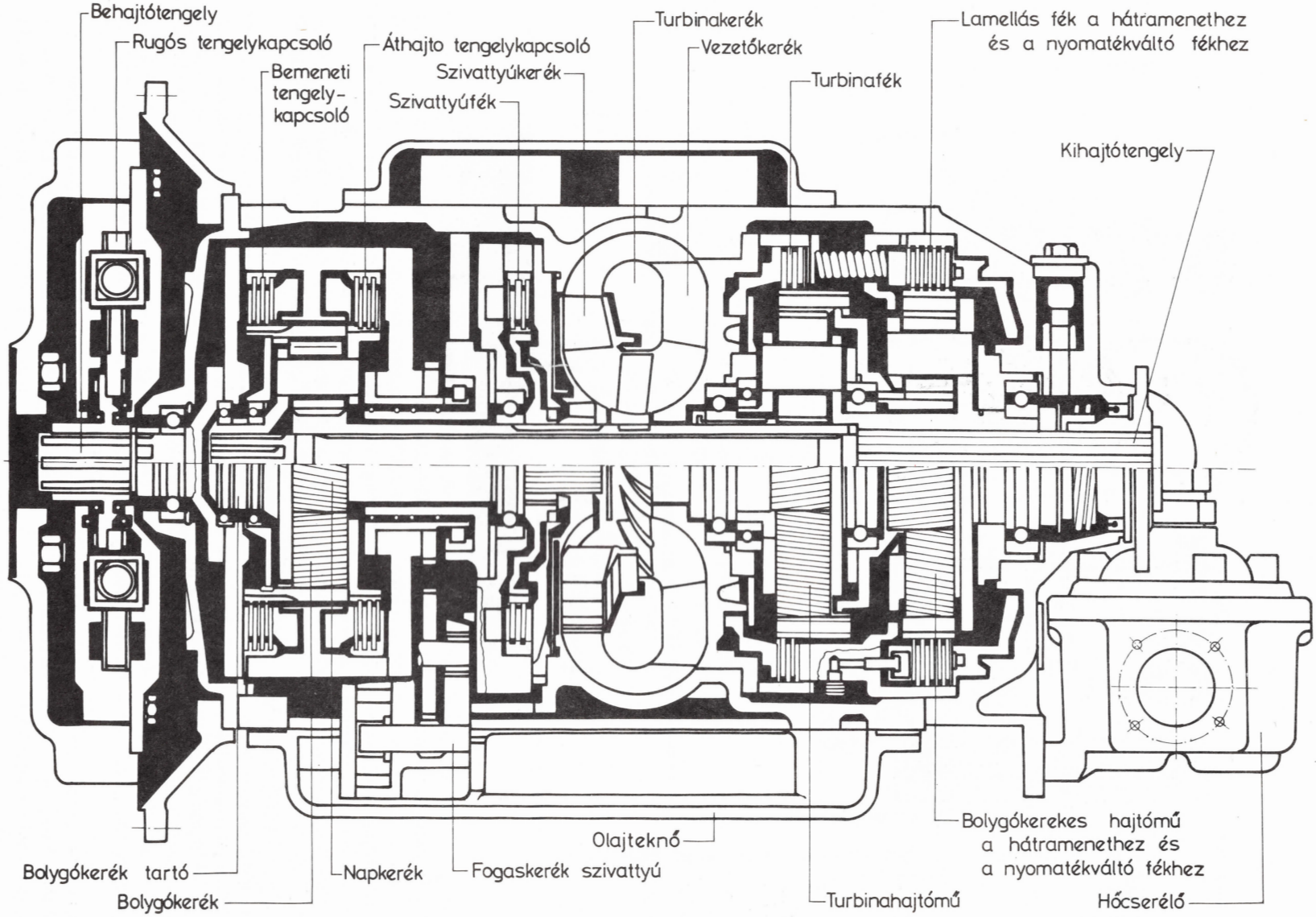
A hajtómű vezérlése cserélhető modulokkal felépített kártyákból áll. A cserélhetőség révén az eletronika illeszthetővé válik a különböző motorokhoz és járműfelhasználási feltételekhez. A hajtómű vezérlő elektronikája az egyes sebességi fokozatokba való kapcsolást a modulokon kívül a terhelésadótól, az induktív adótól, valamint a nyomógombos kapcsolósortól érkező jelek függvényében végzi.

A terhelésadót a szervomotor kihajtó tengelye hajtja. Feladata a motor töltésének – „gázkar" állás – érzékelése. A terhelésadóban lévő mikrokapcsolók részterhelés (L1), teljes terhelés (L2) és „padlógáz-kick-down" (L3) érintkezést adnak. Mivel a „kick-down" üzemmód a motorvonat tömege és a tapadási viszonyok miatt nem valósítható meg, ezért az L3 érintkező nincs bekötve.

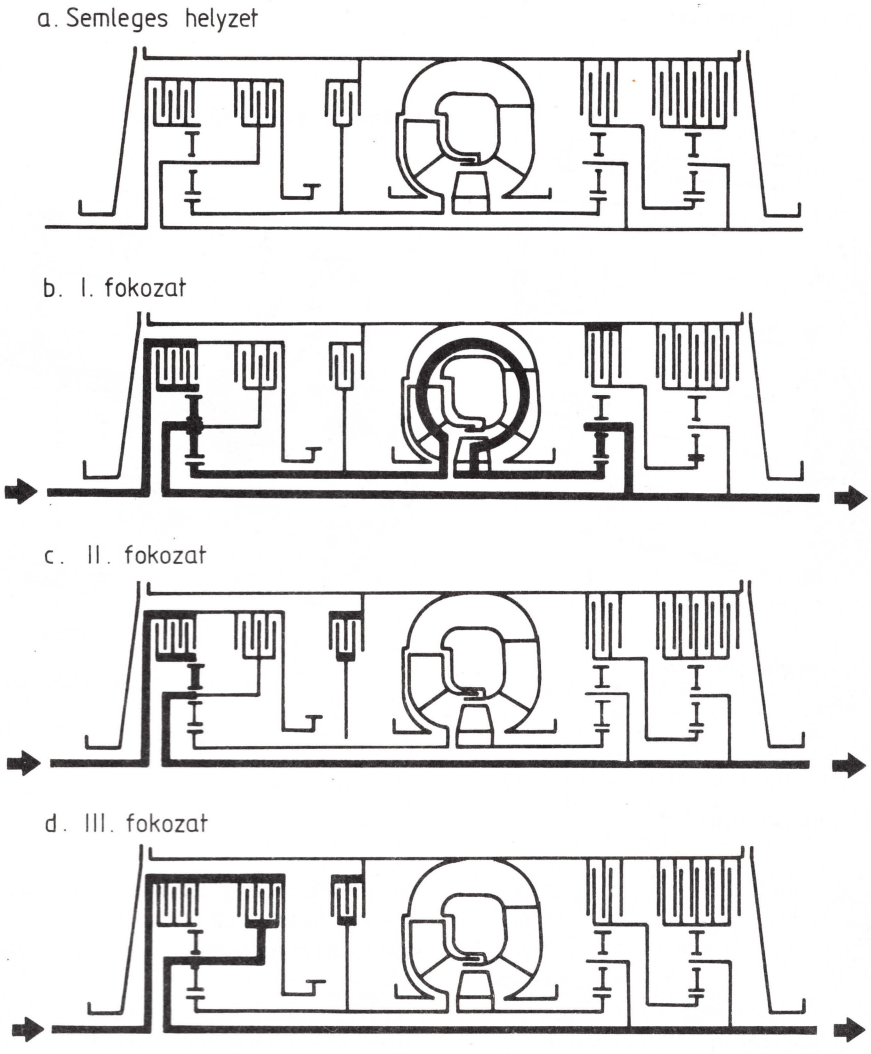
A terhelésadóból érkező jelek a vezérlő elektronikán keresztül úgy hatnak, hogy az önműködő kapcsolások a mindenkor leadott motornyomatéktól függően kisebb, vagy nagyobb sebességeken történjenek. Ezen kívül az átkapcsoláskor záródó lamellás tengelykapcsolók és lamellás fékek zárási folyamata is úgy van vezérelve, hogy az átkapcsolások minden egyes üzemi állapotban lágyak, és rángatásmentesek legyenek.

Az induktív adó a hajtómű kihajtásánál található, és érintkezésmentesen tapogatja le a kihajtás fordulatszámával forgó mérőfogaskerék fordulatszámát. Ezt a jelet a vezérlő automatika a kihajtás fordulatszámával, illetve a menetsebességgel arányos feszültséggé alakítja át, amely a gázkar állásával együtt meghatározza az önműködő átkapcsolás sebesség-értékeit.

Egy másik induktív adó impulzusait a fordulatszámkapcsolóhoz továbbítja, amely az ajtó vezérléséhez alkalmazható. Amennyiben a járművezető elfelejtette az ajtókat bezárni, akkor 3–5 km/h sebesség elérésekor a hajtóműtől érkező jel hatására az ajtók bezáródnak. Szokatlan volta miatt a vasúti üzemben baleseti forrás lehet, ezért az ajtózáró egység a kísérleti üzemben nem volt beiktatva. A




*92. ábra* **A VOITH D 851.2 típusú hajtómű hosszmetszete**




*93. ábra* **Erőfolyam a VOITH D 851.2 típusú hajtómű egyes fokozataiban**

hajtómű vezérlésében az ajtó végálláskapcsolói egyébként nem vesznek részt. Az ajtók nyitott, vagy zárt állapotáról a motorkocsi vezetőjének csak tájékoztatást adnak.

A nyomógombos kapcsolósoron balról jobbra a következő feliratú nyomógombok vannak: 1, 2, 3, N. Lenyomott 1 jelű nyomógombnál a hajtómű mindig az első sebességi fokozatban marad, a lenyomott 2 gombnál önműködően a második fokozatig kapcsol fel, míg lenyomott 3 jelű gombnál a harmadik fokozatig és vissza. A kapcsolósornál indításreteszelés van. A dízelmotor csak akkor indítható, ha a gombok egyike sincs benyomva. Az N jelű gombbal a sebességet kapcsoló gombok semleges – alapállásba – kapcsolhatók.

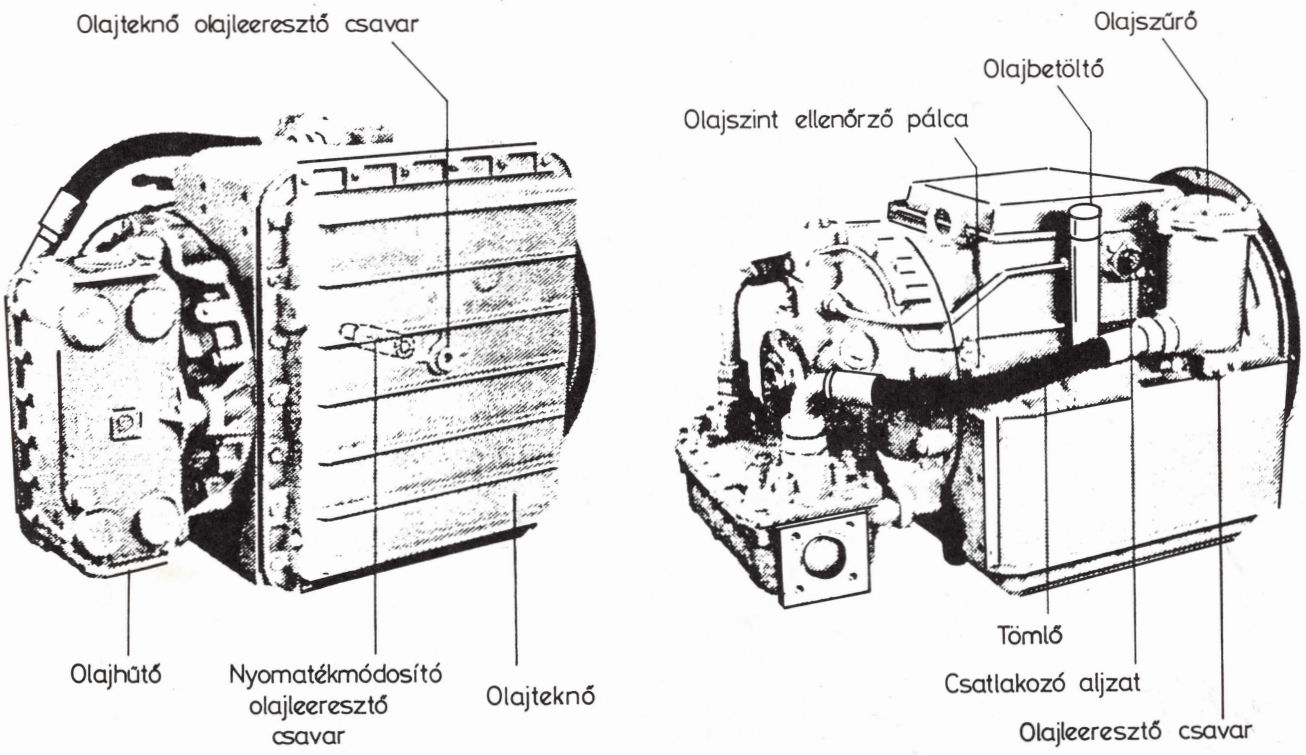
A menetszabályzó lezárása után a pillanatnyi sebességnek megfelelő hajtómű fokozattal a motorfék kihasználható. Szabad kifuttatás az N jelű gomb lenyomásával történhet. A hajtómű vezérlésének érdekessége, hogy kifuttatás utáni visszakapcsoláskor az adott sebességi fokozat csak akkor kapcsolódik teljesen a hajtásláncba, ha az egymással kapcsolódó forgó alkatrészek fordulatszámának különbsége nem több, mint 50 1/min.

A hajtómű vezérlésének másik hasznos tulajdonsága, hogy a vezérlő elektronika a kiválasztott sebességet mindig a kihajtó tengely fordulatszáma, vagyis a jármű tényleges sebessége alapján engedi bekapcsolni. Így elkerülhetők a hajtóműsérülések, amelyek a nem megfelelő sebességi fokozatba való visszakapcsoláskor keletkező visszahajtásból származtak. Ez érvényes kifuttatás utáni visszakapcsolásokra is.

A fentiekből kitűnik, hogy a hajtómű vezérlése csak önműködő üzemmódban működik, de az egyes gombok lenyomásával – például hegymenetben – mód nyílik a további fokozatokba való felkapcsolás letiltására.

Mód van a hajtómű kényszervezérlésére is, de ezt a gyártó a garanciális időben tiltja.

A hajtóműnek nincs vezetőasztalra kivezetett hőmérséklet és nyomásmérő műszere. Ezen jellemzők kritikus értékét a vezérlő elektronika érzékeli.




*94. ábra* **VOITH D 851.2 típusú hajtómű**

Az új dízelmotor és hajtómű beépítésével a motorkocsi több eltérést mutat a sorozattól. A vezérlő elektronikának 24 V feszültségű egyenáramra van szüksége, ezért a hajtómű vezérlését galvanikusan leválasztották a motorkocsi 48 voltos rendszerétől. A tápfeszültséget az akkumulátor szekrénybe pótlólagosan elhelyezett 2 db kisméretű gépkocsi akkumulátor szolgáltatja. Az akkumulátorokat a generátor egyenirányítón keresztül tölti. A vezérlő elektronika a kiegészítő relékkel és biztosítékokkal együtt a motorkocsi B végén, a kiszerelt nyomkarimakenő berendezés helyére lett beépítve. A szekrény ajtajára van felszerelve a töltéshiányt jelző lámpa. A légszűrő nagyobb az eredetinél, ezért az akkumulátor szekrény és a kipufogódob között nyert elhelyezést.

Jelentősen módosult a motorkocsi vízrendszere (95. ábra).

A hajtóműnek kicsi a melegedési hajlama, ezért a vele egybeépített hőcserélő elegendő a hajtóműolaj hűtésére. A csővezetékek átmérőjét megnövelték és hőszigetelték. A vízrendszer 110 liter víz befogadására alkalmas. Lehetőség van a rendszer emulziós hűtővízzel való feltöltésére is. mivel a motorkocsi vízrendszerét a WC vízrendszeréről leválasztották. A nagyobb motorteljesítmény miatt szükségessé vált a vízhűtő felületének növelése.

A motorkocsi vontatási és energetikai jellemzőit a következőkben ismertetjük és összehasonlítjuk a szívómotoros változattal.

A vonóerő-sebesség jelleggörbe a 96. ábrán látható.

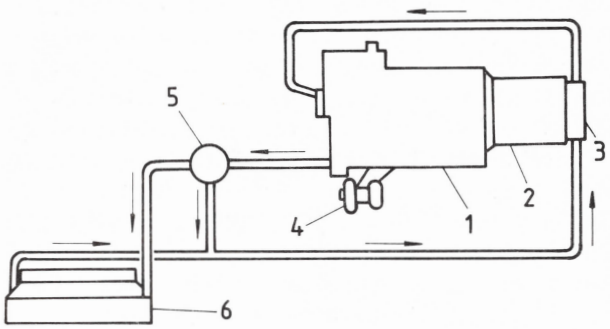
A dízelmotor teljesítménye a szívómotorhoz képest az üzemi tartományban 20 kW-tal nagyobb,fajlagos fogyasztása pedig néhány grammal kevesebb, kilowattóránként.

A vonóerő-sebesség jelleggörbe csaknem megegyezik a gyári jelleggörbével, kis sebességeknél gyakorlatilag azonos a szívómotor PRÁGA váltós változatával.

Kb. 30 km/h-nál nagyobb sebességnél a Voith hajtóműves motorkocsi nagyobb vonóerő kifejtésre képes.

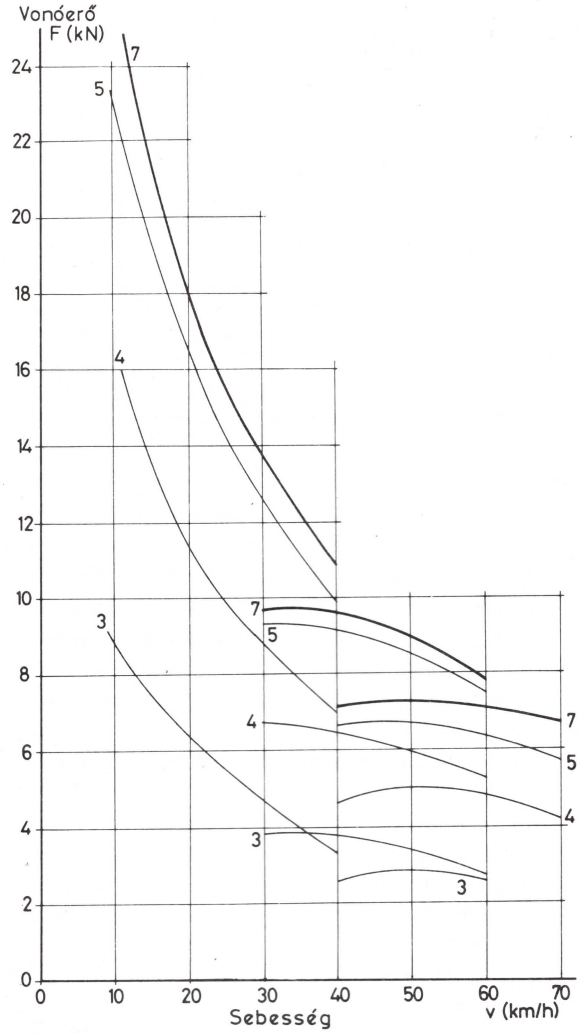
A maximális vonóerő kifejtését a tapadási tényező korlátozza. A motorkocsi kerékperdülési hajlama jelentősen megnövekedett.

A 97. ábra a kerületi teljesítmény alakulását mutatja a sebesség függvényében. A kerületi teljesítmény minden

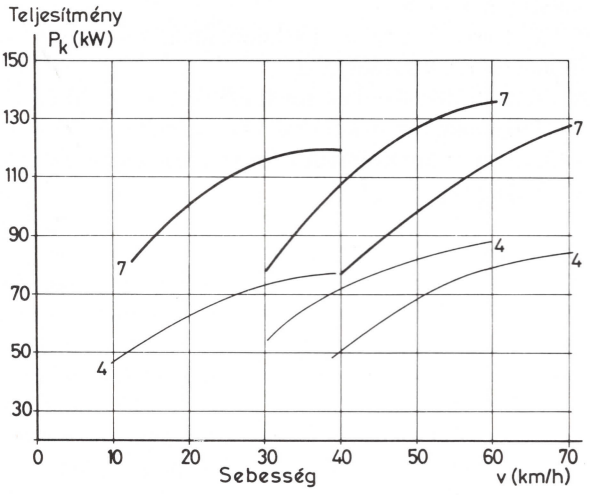



*95. ábra* **A VOITH D 851.2 típusú hajtóművel üzemelő Bz motorkocsi hűtési főköre**

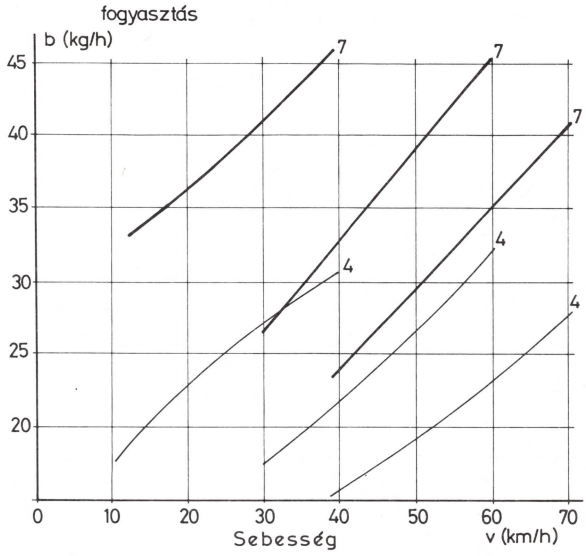
1 RÁBA MAN D2156 HM6UT típusú dízelmotor, 2 VOITH D 851.2 típusú hidromechanikus hajtómű, 3 hajtómű hőcserélője, 4 turbófeltöltő, 5 MAN-termosztát, 6 vízhűtő




*96. ábra* **A Bz-086 motorkocsi vonóerő-sebesség jelleggörbéi**




*97. ábra* **A Bz-086 motorkocsi kerék-kerületi teljesítménye**



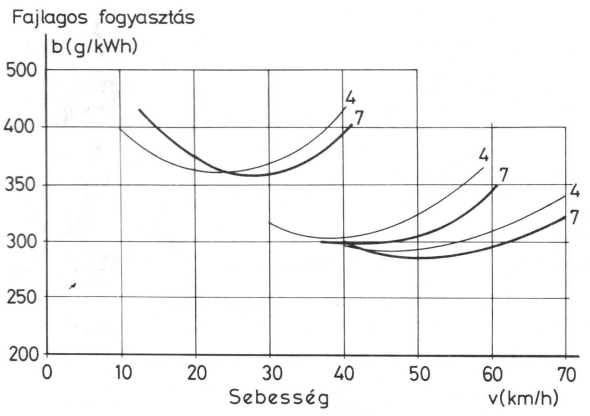

*98. ábra* **A Bz-086 motorkocsi tüzelőanyagfogyasztása**

sebességtartományban nagyobb mint a szívómotoros változaté. Figyelemreméltó, hogy 25 km/h-nál nagyobb sebesség esetén a teljesítmény mindenütt 110 kW fölött van, 60 km/h sebességnél pedig meghaladja a 130 kW értéket.

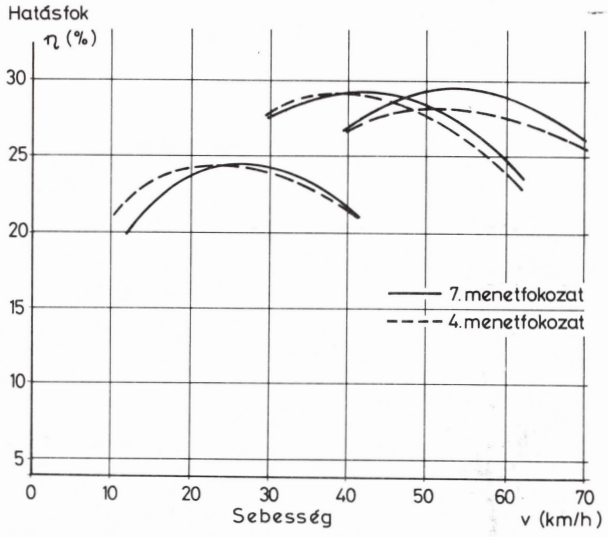
A töltésállítás, illetve fordulatszámszabályozás változatlan maradt. Ennek következtében megmaradt az a kedvezőtlen jelenség, hogy az 5., 6. és 7. menetfokozatok között lényeges különbség nincs, viszont a legnagyobb menetfokozatban csökkent a motor füstölése.

A motor tüzelőanyagfogyasztásának alakulását a 98. ábra szemlélteti. Látható, hogy a hajtómű miatt a mechanikus hajtásrendszerű járművekre jellemző görbék adódtak az egyes sebességi fokozatokban. A PRÁGA hajtóműves változat csak a II.RET fokozatban mutat hasonlóságot. A fogyasztási értékek a nagyobb motorteljesítmény miatt abszolut értékben nagyobbak. A motor üresjárati fogyasztása 1,94 kg/h.

A 99. ábrán a fajlagos fogyasztás látható.



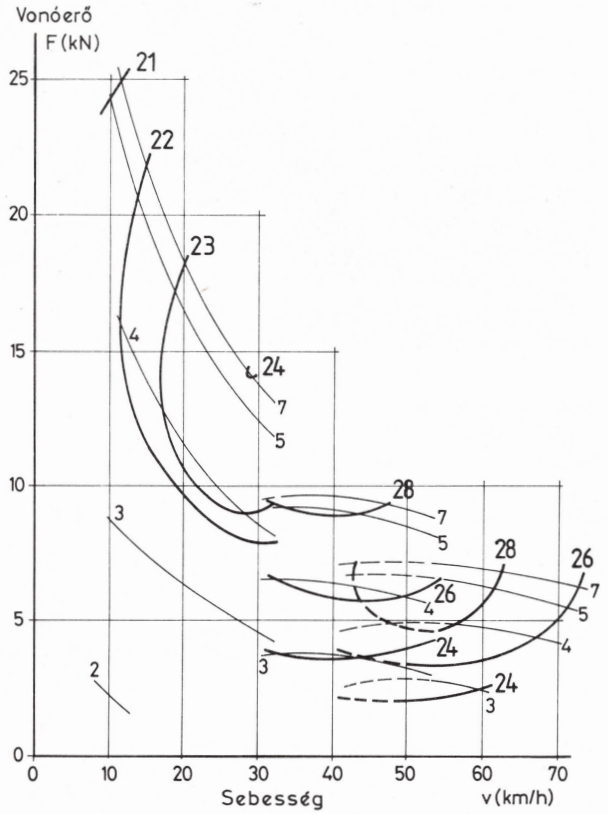

*99. ábra* **A Bz-086 motorkocsi fajlagos fogyasztása**



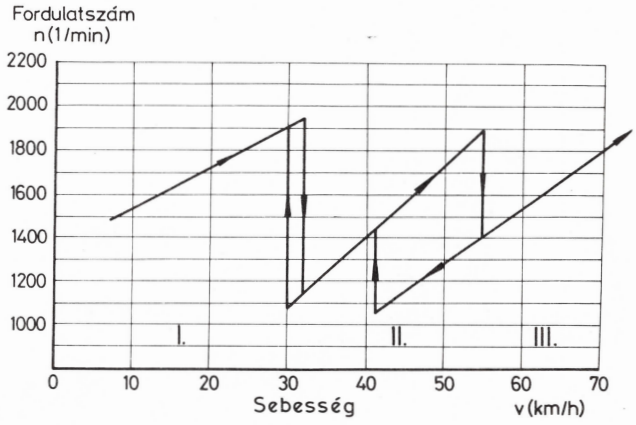

*100. ábra* **A Bz-086 motorkocsi kerék-kerületi hatásfoka**

A 4. és 7. menetfokozatokban mért értékek szinte teljesen megegyeznek. A fajlagos fogyasztás a szívómotoros változathoz képest minden sebességtartományban kedvezőbb.

A 100. ábrán a kerületi hatásfok alakulása figyelhető meg. Látható, hogy a hatásfok a nagyobb sebességtartományban kedvezőbb. A csak mechnanikus II. és III. fokozatban, a hatásfok közel azonos és megközelíti a 30%-ot. Az automata átkapcsolás vezérlési kártyáinak megfelelő megválasztásával elérhető, hogy a hajtómű a hatásfok ugrásszerű romlása előtt felkapcsoljon a következő sebességi fokozatba.




*101. ábra* **A Bz-086 motorkocsi kagylódiagramja**




*102. ábra* **A hajtómű átkapcsolási diagramja**

A 101. ábra a kagylódiagramot ábrázolja.

A hatásfok már 10 km/h sebességnél eléri a 21%-ot, ez az érték nem sokkal jobb a szívómotoros változatnál. A tisztán mechanikus II. és III. fokozatban 30–63 km/h sebességtartományban a kerékkerületi hatásfok 28%, ami már lényegesen kedvezőbb a szívómotoros változathoz viszonyítva.

Az egyes fokozatok kapcsolását vezérlő kártyák több változatát próbálták ki. A jelleggörbéket az egyik legkedvezőbbnek ítélt kártyával vették fel, amikor is a II. fokozat kapcsolása 32 km/h sebességnél, a III. fokozaté pedig 53 km/h sebességnél történt 1900 1/min motorfordulatszámnál. A visszakapcsolás III. fokozatból 41 km/h sebességnél és 1080 1/min motorfordulatszámnál, míg az I. fokozatba 30 km/h sebességnél és 1100 1/min motorfordulatszámnál történt.

A 102. ábra a dízelmotor fordulatszámát, sebességét és a hajtómű fokozatokat mutatja.

**A Voith hajtóműves motorkocsi csak hasonló hajtóművel üzemelő motorkocsiról távvezérelhető, PRÁGA hajtóműves motorkocsival szinkronban üzemeltetni tilos!**

# XIII. Bzx és BDzx mellékkocsi

## 1. A mellékkocsi általános ismertetése

A mellékkocsik a motorkocsival szerves egységet képeznek, vonatba való besorolásuk a már ismertetett módon lehetséges.

A mellékkocsik kocsiszekrénye és futóműve méret és kialakítás szempontjából azonos a motorkocsiéval. Sok alkatrész teljesen megegyező és csereszabatos. A mellékkocsik belső tere sok hasonlóságot mutat a motorkocsival. Az utastér ülései szintén 3 + 2 elrendezésűek. A Bzx mellékkocsik mindkét végén, a motorkocsin kialakított vezetőállás helyén üléseket helyeztek el (103. ábra).

A BDzx poggyászteres mellékkocsi (104. ábra) egyik végén 3,5 méter hosszú poggyászteret alakítottak ki, ahonnan átjárási lehetőség van az utastérbe. A poggyásztér mindkét oldalán kétszárnyú kifelé nyíló ajtó található a ki- és berakodás megkönnyítésére.

A Bzx mellékkocsin négy, a BDzx poggyászteres mellékkocsin két távműködtetésű ajtó van. A Bzx mellékkocsikban egy-egy WC található.

Az előtérben mindkét mellékkocsi típusnál a motorkocsihoz hasonlóan öt lehajtható ülés van. Ebben a térben helyezhetők el a nagyobb méretű poggyászok és gyermekkocsik.

A kocsik fékberendezése: kézifék és Knorr-típusú önműködő légnyomásos fék.

A kocsiknak önálló energiaszolgáltató berendezésük nincs, a világítási akkumulátorokat a motorkocsi segédüzemi generátora tölti. A villamos energia a távvezérlési kábelen jut az akkumulátorokhoz.

A belső terek fénycső világítását (42. ábra) izzólámpás szükségvilágítás (43. ábra) egészíti ki. A kocsiknak kocsivégenként két beépített zárjelzője van.

A kocsik fűtése légfűtés.

## 2. A mellékkocsi fékberendezése

A kocsikon 1"-os fővezeték és 1"-os főlégtartályvezeték van. A homlokzaton mindkét cső a motorkocsihoz hasonlóan elágazik. A fék önműködő Knorr-rendszerű és a motorkocsiból vezérelt. A mellékkocsikból a légfék az utastérben elhelyezett vészfékfogantyúval működtethető. A poggyászteres mellékkocsiknál a poggyásztérből is lehetséges a vészfék szelep nyitása.

A gyorsoldó szeleppel ellátott KE 1a SL típusú kormányszelep a kocsi alvázán található. A gyorsoldó szelep a kocsi mindkét oldaláról működtethető. A kiiktató váltó ugyancsak a kocsi mindkét oldaláról kezelhető. A vonatnemváltó személyvonati P állásban van rögzítve. A kocsi alvázán van a készletlégtartály és a 10"-os fékhenger. A mellékkocsi fékhengere mindkét kerékpárt rudazatok közvetítésével fékezi.

A féktuskók P14 típusúak. A tuskóhézagot a SAB DRV 1AH-450 típusú rudazatállító önműködően utánállítja. A kézifék az előtérben elhelyezett kézifékkerékkel működtethető. A fékorsóra a nyomatékot lánckereken keresztül görgőslánc továbbítja. A kézifék mindkét kerékpárra hat. A főlégtartály vezeték terét egy légtartállyal megnövelték,hogy az ajtók működéséhez legyen kellő mennyiségű levegő (105. és 106. ábra).

## 3. A mellékkocsi WC vízellátása

A mellékkocsik és a motorkocsik WC helyiségének kialakítása azonos (107. ábra) A WC berendezését az öblítőcsésze, a mosdó, a szilárd szappanadagoló készülék, a toalettpapír-tartó, a tükör és a hulladékgyűjtő alkotják. A padló kermaikus mozaiklapokkal burkolt és a padlólefolyó felé lejt.

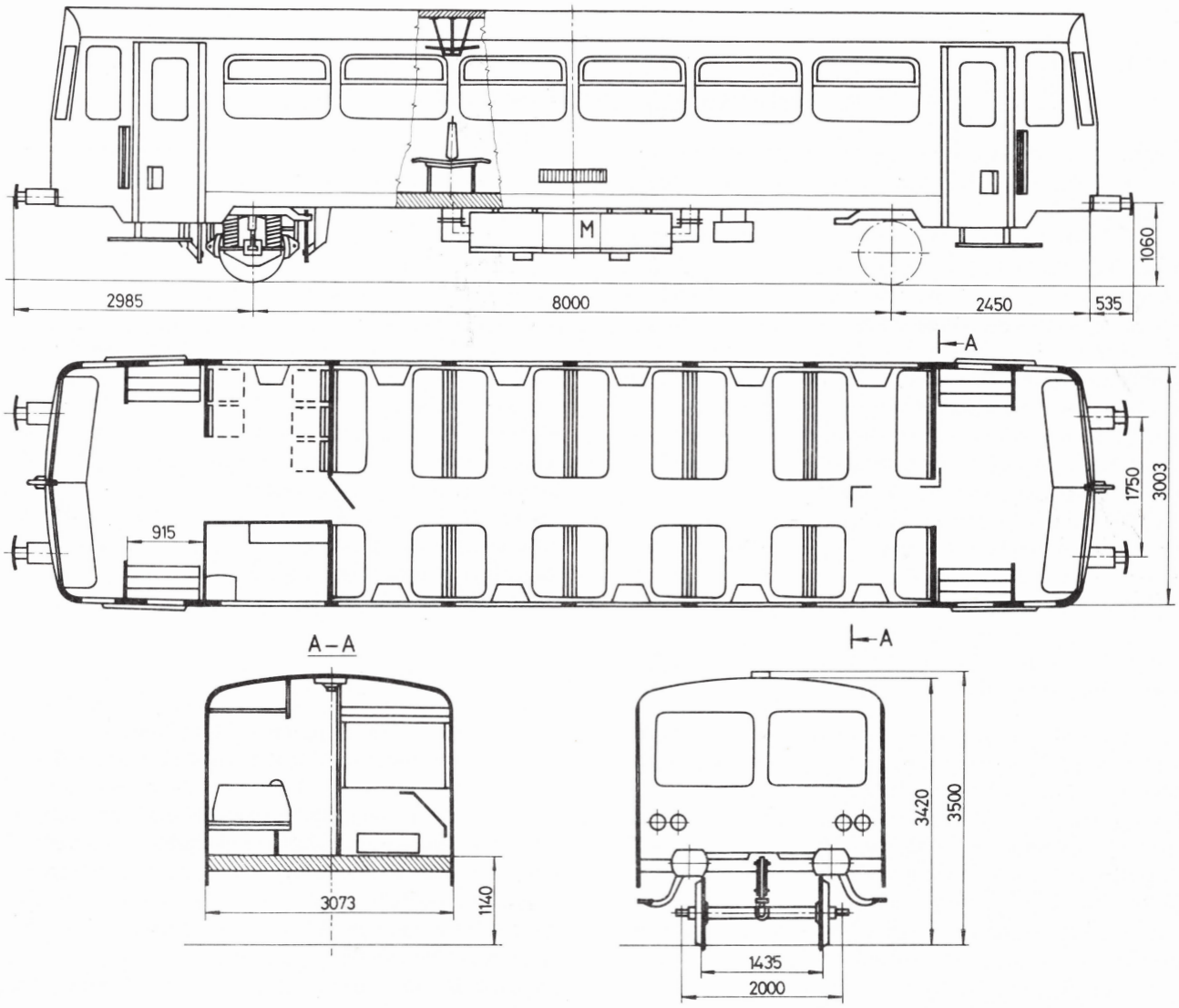
A WC mennyezete fölött elhelyezett 160 liter űrtartalmú horganyzott acéllemez víztartályt a kapcsolószekrény feletti szerelőajtón keresztül lehet megközelíteni. A víztartály nincs hőszigetelve, de a víztartály körüli tér télen az ablak alatti levegőcsatornáról fűthető. A víztartályt az alváz alatt fölszerelt szabványos töltőfejen keresztül lehet feltölteni. Túltöltéskor a víz a tartályból a túlfolyócsövön át az alváz alá folyik. Ez jelzi a tartály felső szintig való feltöltését. A megengedett maximális hálózati víznyomás feltöltéskor 5 bar.

A WC-csésze öblítővize és a kézmosóvíz a megfelelő pedál lenyomásának idején folyik. A pedál rudazattal működteti az öblítő szelepet. A víz a tartályból az öblítőszelepen és az öblítőcsövön át folyik ki.

A töltő és túlfolyó csövek horganyzott acélcsövek, a WC és a mosdó öblítőcső polietilénből készült. Az öblítő és

lefolyó csöveket, valamint a működtető rudazatot alumínium burkolat takarja.

A WC-tartály a leeresztő váltó kinyitásával víztelenítheto. A tartályból a víz a WC-csésze öblítővezetékén távozik.




*103. ábra* **A Bzx mellékkocsi jellegrajza**

# 4. A mellékkocsi fűtése és szellőzése

## 4.1. Általános leírás

A kocsi fűtése légfűtés. A meleg levegőt az alváz alatt, a szekrényben elhelyezett két olajtüzelésű fűtőberendezés termeli. Egyes mellékkocsikba egy darab nagyobb teljesítményű fűtőberendezést építettek be.

A meleg levegő az alváz alatti, illetve a kocsikban, az oldalfalak mentén elhelyezett csatornákon keresztül áramlik az utastérbe.

A kocsi szellőzése statikus, az utastérben kettő, a WC-ben egy tetőszellőző van felszerelve. A szellőzők szabályzás nélküliek, állandóan nyitott helyzetben vannak. Nyáron az erőteljesebb szellőztetés az ablakok behajtásával érhető el (108. ábra).

Az egyes részek elhelyezése:

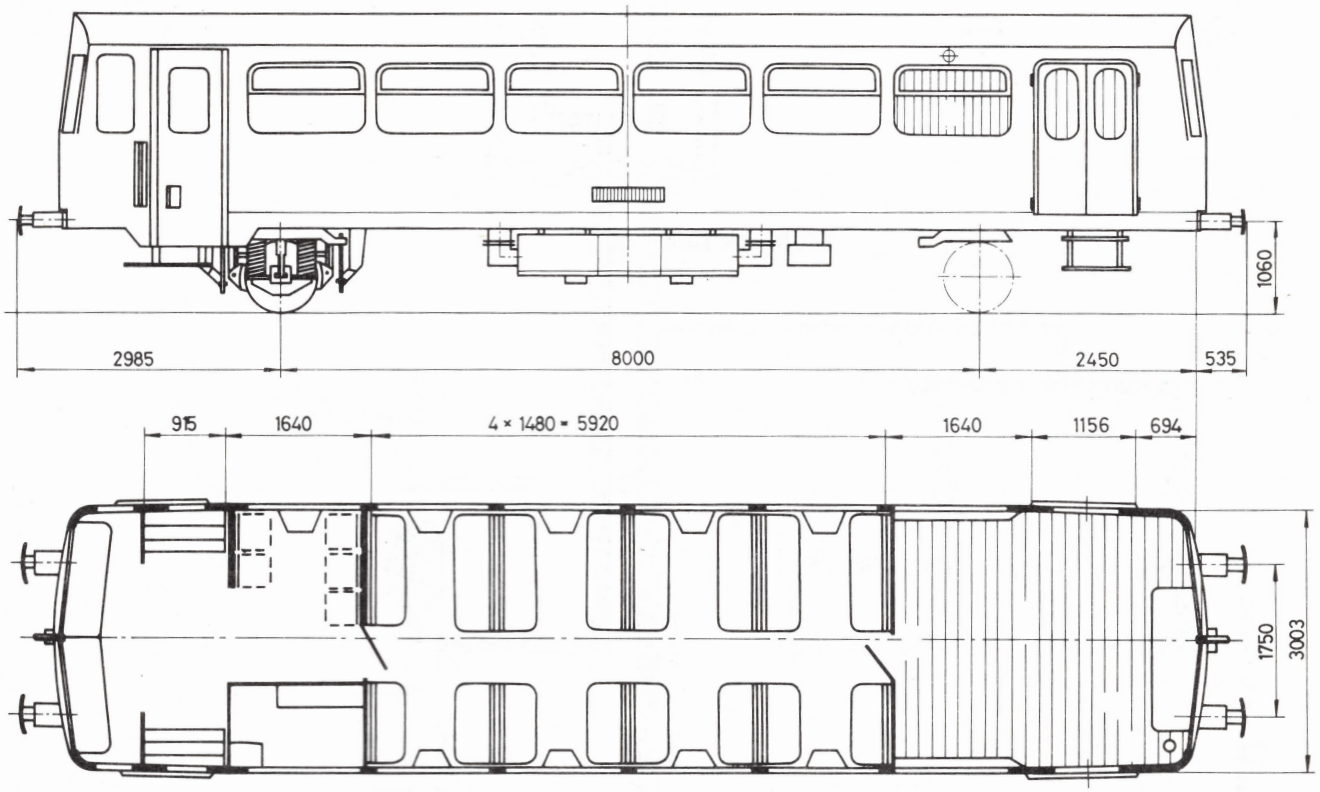
A kocsi alatt található:

– a fűtőberendezés szekrénye,
– a tüzelőanyag tartály és
– az elosztó csatorna.

A kocsiban helyezkedik el:

– a meleg levegő csatorna és
– a levegő beszívó egység.

A fűtőberendezés szekrénye hegesztett keretes lemezszerkezet, az alváz alatt van elhelyezve. A szekrény hom-




*104. ábra* **A BDzx poggyászteres mellékkocsi jellegrajza**

lokoldalán három lehajtható – nyíláshatárolóval ellátott – ajtó található, amelyeken át a fűtőberendezésekhez, a levegőszűrőkhöz, az elzáró szelepekhez és az olajszűrőkhöz jól hozzá lehet férni. A szekrény hátoldalán lévő fedél mögött után a villamos csatlakozási helyek találhatók.

A tüzelőanyag az 1/4" méretű elzáró szelepen és az FJ2R típusú tüzelőanyag szűrőn át jut a tüzelőanyag tartályból a fűtőberendezéshez. A szűrő után a csővezeték elágazik és külön-külön csatlakozik a két fűtőberendezéshez (109. ábra).

## 4.2. TA–10 típusú fűtőberendezés

A fűtőszekrényben két darab TA–10 típusú fűtőberendezés van (110. ábra). A *27 izzítógyertya* és az érintkezők elhelyezése szempontjából az egyik jobbos, a másik balos kivitelű. Mindkét fűtőberendezés három-három gumibetéten nyugszik és szíjakkal van rögzítve. A szívó és nyomó nyílások a fűtőszekrény torkolatokhoz rugalmasan csatlakoznak. A csatlakozásokat szorító pántok rögzítik.

A fűtőberendezés fő részei:

– *a 12 villamosmotor,*
– *a 7 tüzelőanyagszivattyú,*
– *17, 2, 3, 5 rotációs olajégő,*
– *a 8 levegőszívó ventillátor,* valamint
– *a 15 hőkicserélő.*

A levegőszívó *8 ventillátort*, a *7 tüzelőanyagszivattyút* és a rotációs olajégőt meghajtó K2UR 318 típusú *12 villamosmotor* peremes csatlakozású, feszültsége 48 V, teljesítménye 160 W, fordulatszáma 3000 1/min.

A *7 tüzelőanyagszivattyú* szívja a tartályból a tüzelőanyagot és adagolja az olajégő porlasztójának csészéjébe. A szivattyú dugattyús kivitelű és rugalmas kapcsolattal csatlakozik a villamosmotorhoz. A tüzelőanyagszivattyú 3000 1/min fordulatszámnál óránként 1,4 liter gázolajat szív.

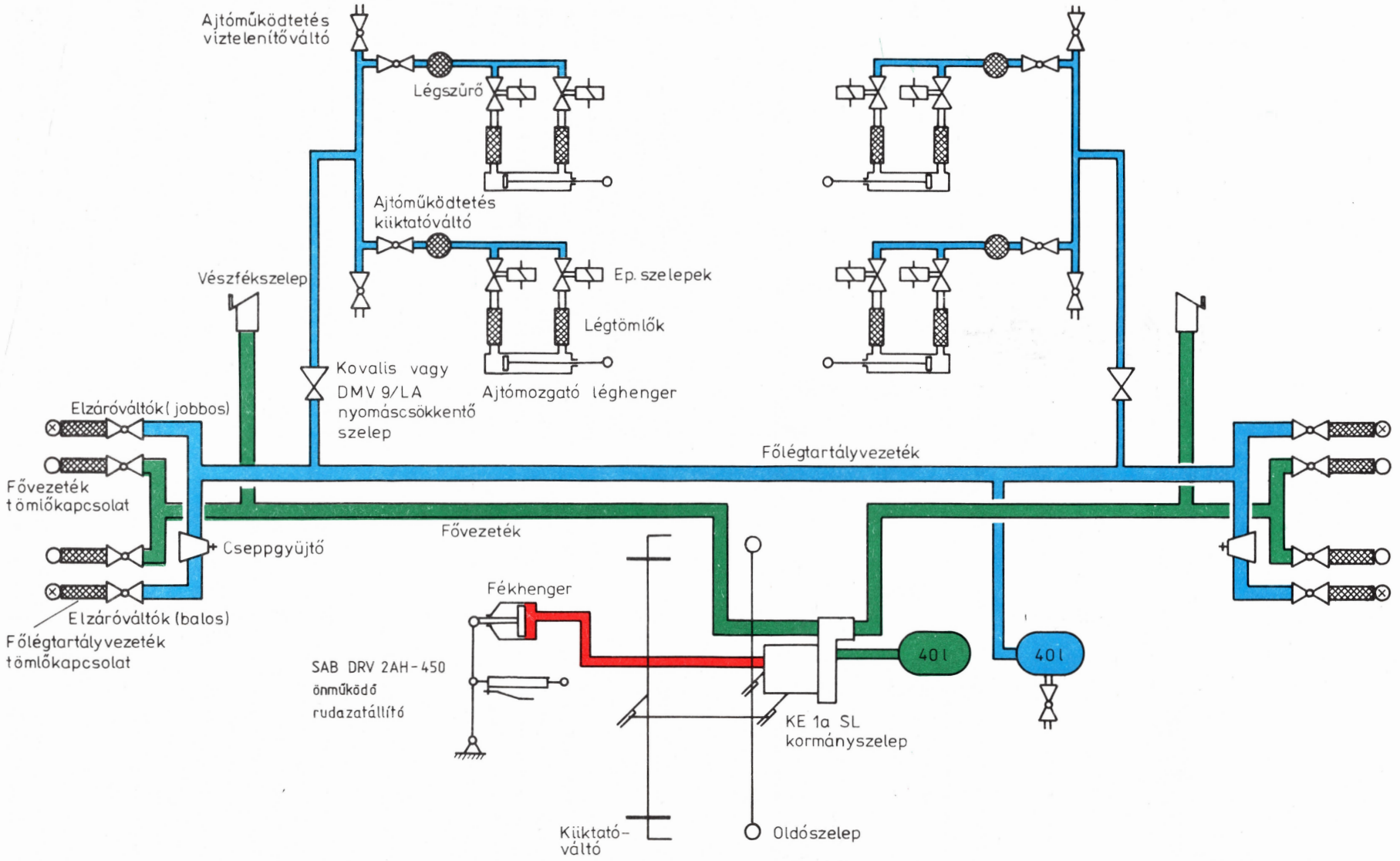
A rotációs olajégő részei a *porlasztó*, a *porlasztó védő*, az *égőkamra betét* és a radiális ventillátor.

A szivattyúval szállított tüzelőanyag a *2 porlasztó csészéből* kilépve apró cseppekké porlasztódik és így jut az égéstérbe. A porlasztást a porlasztócsésze rotációja okozza. A porlasztócsésze fordulatszáma megegyezik a villamosmotor fordulatszámával, mivel a tüzelőanyagszivattyú a meghosszabbított tengelyéről kapja a hajtását.

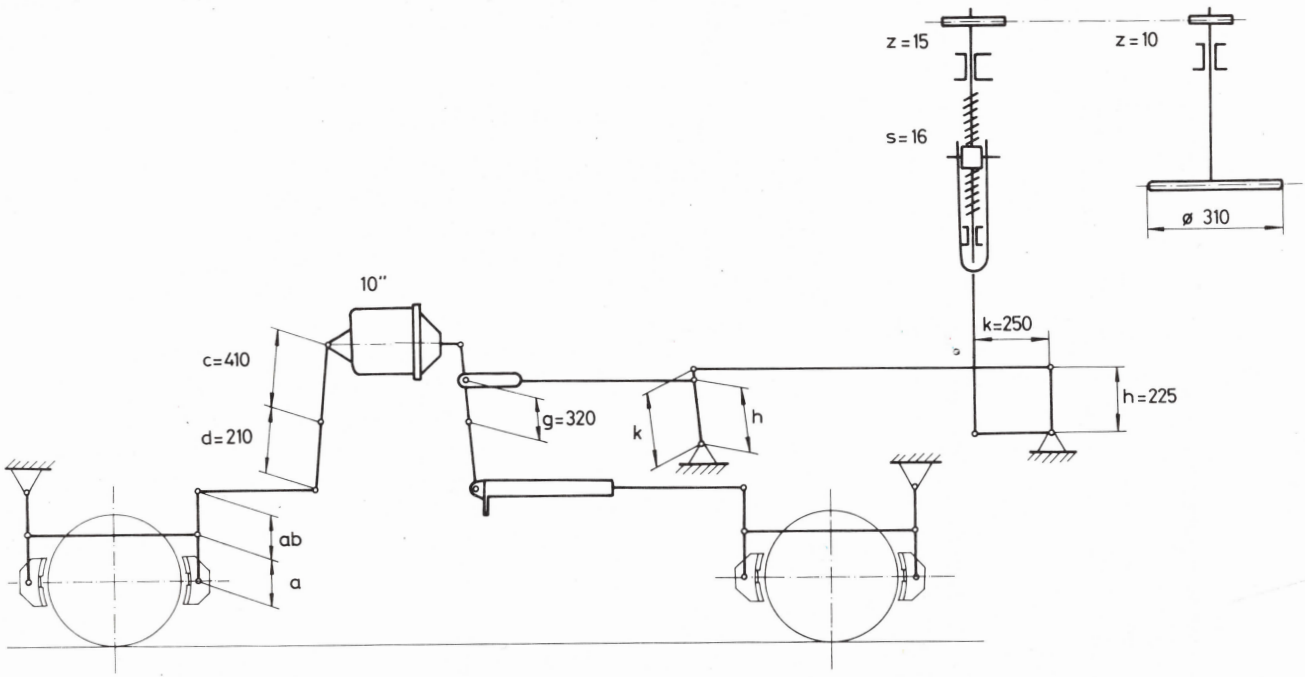
A porlasztócsésze körüli perforált *18 vaslemezgyűrű* azbeszt gyűrűt veszi körül. Ez utóbbi fogja fel a porlasztóból kilépő és az azonnal el nem égő tüzelőanyagot. Ez a tüzelőanyag a lemezgyűrűn ég el, és így az égés tökéletes.

A gyújtást az égőkamrában elhelyezett *27 izzítógyertya* végzi. A fűtőberendezésben az izzítógyertya becsavarásához két menetes furat található, egyik a jobb a másik a bal oldalon. Az egyikbe kerül az izzítógyertya, a berendezés jobbos, vagy balos beépítésének megfelelően. A másik furatot záródugóval tömítik el.

Az égéshez szükséges levegőt kisméretű radiális ventillátor szállítja az égőhöz. A ventillátor a porlasztócsészével azonos irányban és azonos fordulatszámmal forog. A szál-




*105. ábra* **A mellékkocsi pneumatikus vázlata**




*106. ábra* **A melékkocsik fékrudazata**

lított levegő a csésze körül átáramlik és elkeveredik a porlasztott gázolajjal. A 3000 1/min fordulatszámú levegőbeszívó axiális ventillátor rugalmas kapcsolattal csatlakozik a villamosmotor tengelyéhez. A ventillátor a levegőszűrőn keresztül szívja a levegőt kívülről, vagy a kocsi belsejéből (recirkulációs levegő) és szállítja az utastérbe.

A hőkicserélő három egytengelyű henger alakú palástból és fedélből áll. A belső henger elöli részében van elhelyezve az égőkamra, hátul a rögzített fedél. A forró gázok átahaladnak a hőkicserélőn, azt felmelegítik és a kipufogó nyíláson át a szabadba távoznak. Az axiális ventillátorral szállított levegő a hőkicserélőben felmelegszik. A hőkicserélő a kipufogó felőli oldalon van a berendezéshez erősítve. A másik oldalon kilépő nyíláson át a felmelegített levegő a fűtőcsatornába áramlik.

## 4.3. SIROKKÓ típusú fűtőberendezés

A Bzx és BDzx mellékkocsik üzemeltetése során a TA–10 típusú berendezések elhasználódtak, beszerzésük, alkatrészellátásuk nehézkessé vált. Keresni kellett a hazai járműiparban használatos olyan berendezést, amely a vasúti kocsiknál is jól alkalmazható. Így került sor az autóbuszoknál is bevált SIROKKÓ típusú fűtőberendezés beépítésére (111. ábra). A SIROKKÓ típusú fűtőberendezés hasonlít a TA–10 típusú fűtőberendezéshez, működési elvük azonos.

A beszívott levegő keveredik a *3 tüzelőanyagszivattyú* által a *8 porlasztó* csészébe szállított és elporlasztott tüzelőanyaggal. Az elporlasztott tüzelőanyagot *7 izzítógyertya* gyújtja meg. Az égés a *4 égőtér köpenyben* megy végbe, majd az égéstermék a füstgázelvezető csövön át távozik a szabadba. A *11 külső köpenyen* át a ventillátor által beszívott levegő így átmelegszik.

Lényegi eltérés a két fűtőberendezés között, hogy a SIROKKÓ típusú berendezésnél elektromos tengelykapcsoló zárja össze a tüzelőanyag szivattyú tengelyét a villamosmotorral, két mikrokapcsoló van beépítve az izzítás illetve az utánszellőzés működtetésére. A fűtőberendezéshez használt A5 jelű vezérlési egységet a SIROKKÓ tipusú fűtőberendezés adottságaihoz át kellett alakítani.

A fűtőberendezés fő része:

– az égő-motor, a szivattyú és az elektromos tengelykapcsoló,

– a hőcserélő,

– a külső köpeny csatlakozó sapkával,

– a villamos gyújtó, az izzítógyertya, a mikrokapcsoló és az olvadóbiztosító.

A fűtőberendezés mikrokapcsolójának beszabályozása fontos a helyes működtetés szempontjából, ezért ennek beállítását az alábbiakban ismertetjük.

A beszabályozást hideg fűtőberendezésnél a következő sorrendben lehet elvégezni:

– az ellenanyát meglazítjuk,

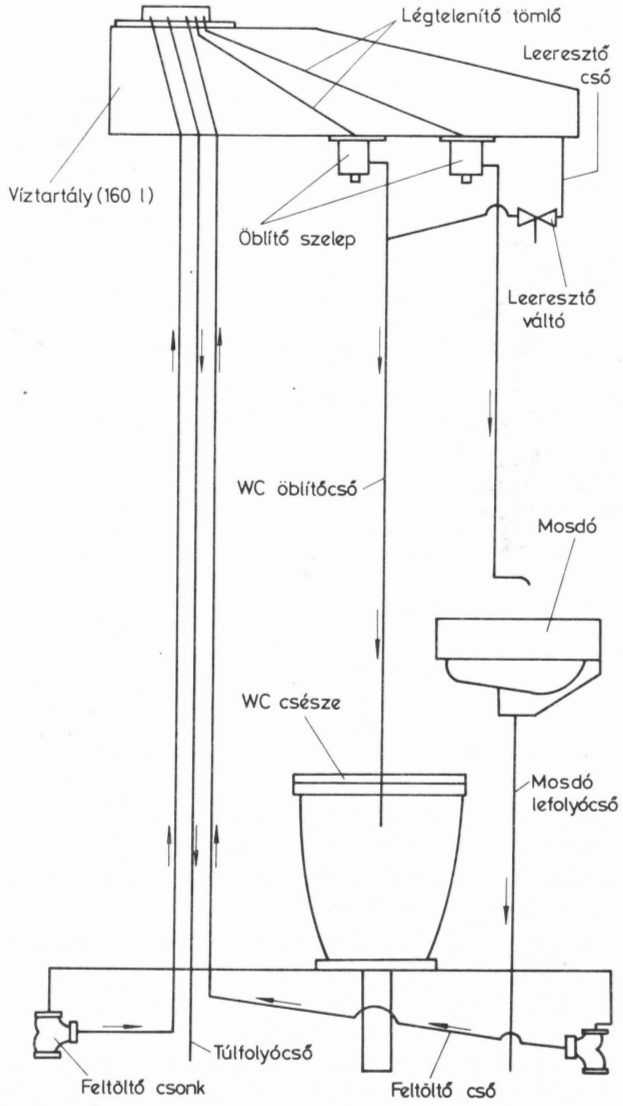
– a szabályozócsavart addig csavarjuk ki, amíg kattanás nem jelzi a mikrokapcsoló bekapcsolt állását,

– ettől a helytől még egy fél fordulattal kicsavarjuk a szabályozó csavart, majd ott rögzítjük,

– az ellenanyát meghúzzuk.

A ventillátor utánjárásának beszabályozása:

A beszabályozást a fűtőberendezés meleg állapotában kb. 10 perc üzemidő elteltével, legnagyobb teljesít-




*107. ábra* **A mellékkocsik vízellátásának vázlata**

ménnyel való működés esetén a következő módon kell elvégezni:

– az ellenanyát meglazítjuk,

– a szabályozó csavart addig csavarjuk ki, amíg kattanás nem jelzi a bekapcsolt állását,

– ettől a helytől a szabályozó csavart két és fél fordulattal visszacsavarjuk úgy, hogy a kapcsoló és a fej közötti rés 0,5–1,5 mm legyen,

– a szabályozó csavart ezen a helyen rögzítjük és az ellenanyát meghúzzuk,

– a készüléket kikapcsoljuk és az utánjárás idejét megmérjük (az utánjárásnak legalább 2,5 percig kell tartania),

– amennyiben az idő rövidebb, akkor a beszabályozást megfelelően módosítani kell.

## 4.4. A fűtőkészülékek védelmi berendezései

A védelmi berendezések célja, hogy a berendezést a nem üzemszerű működéstől megvédje.

A füstgáz termosztát a kipufogó nyílásánál van elhelyezve, a kilépő gázok hőmérsékletét érzékeli. Ha a kilépő füstgáz hőmérséklete eléri a 140 °C-ot, a termosztát kikapcsolja az izzítást.

A meleglevegő termosztát a fűtőlevegő kilépő nyílásánál lett elhelyezve. Ha a fűtőlevegő hőmérséklete eléri a 170°C-ot, akkor a termosztát kikapcsolja a berendezést. A SIROKKÓ típusú fűtőberendezéseknél ez úgy módosul, hogy az izzítást és a leállítás előtti utánszellőztetést a mikrokapcsolópár végzi.

A két fűtőkészülék típus több jellemzői a 14. táblázatban vannak összefoglalva.

## 4.5. A fűtőberendezés egyéb részei

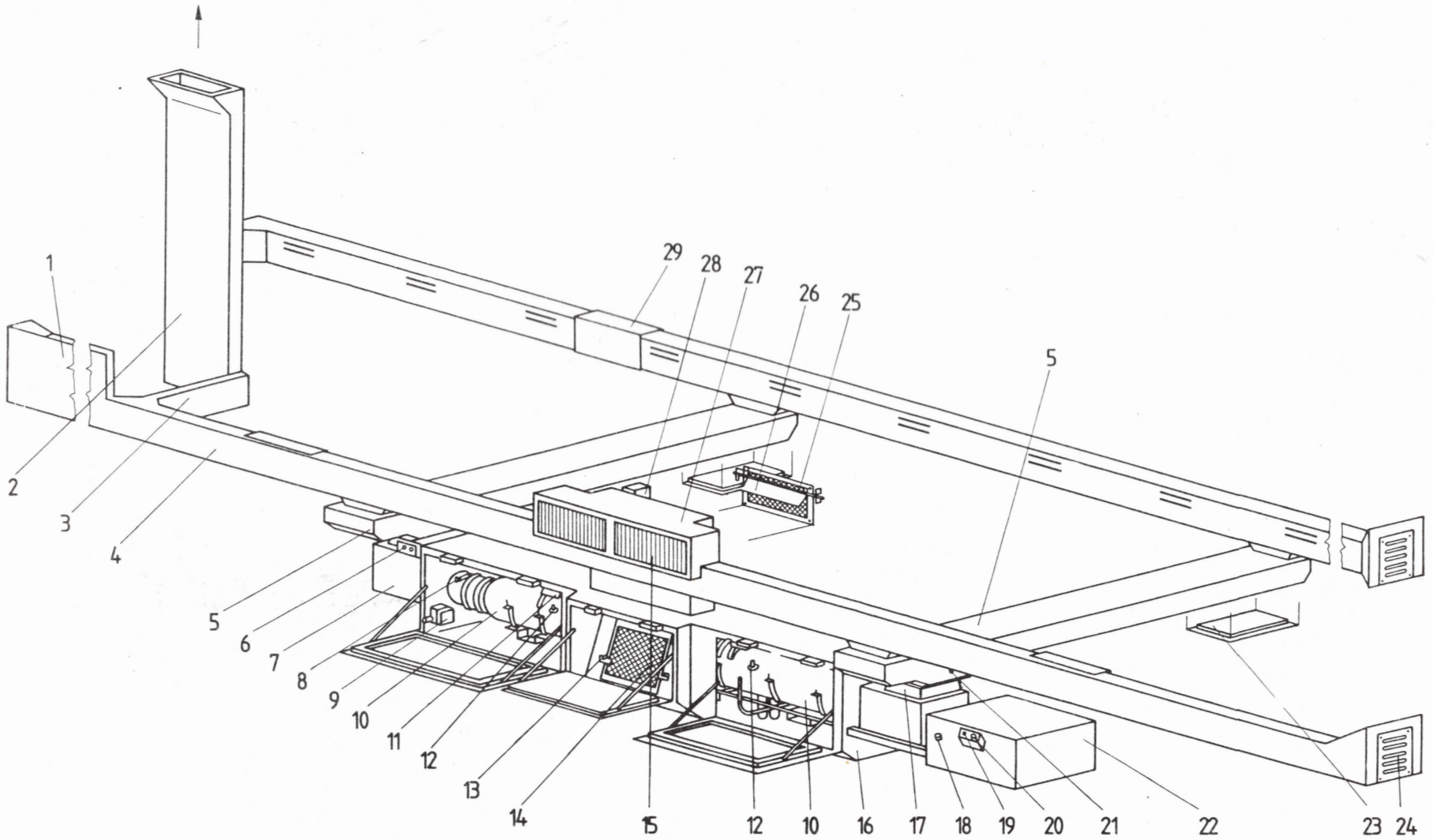
A *recirkulációs termosztát* a fűtőszekrény bal sarkában található és a recirkulációs csappantyút működteti elektromágnessel abban az esetben, ha a külső hőmérséklet –5°C-nál kisebb (109. ábra).

A *szűrő* a középső szekrényrekesz elülső részén van elhelyezve és a beszívott levegőt tisztítja.

*A fűtőlevegő vezető csatornák:* A fűtőszerkény meleg levegős nyílásánál felszerelt hőszigetelő könyökök rugalmasan csatlakoznak a keresztirányú elosztó csatornákhoz. A csatornák hőszigeteltek és tisztító fedelekkel, valamint a meleglevegő áramlását szabályozó csappantyúkkal vannak ellátva. Az utóbbiaknak az a rendeltetése, hogy a kocsi mindkét oldalára egyenletesen áramoljon a meleg levegő (108. ábra).

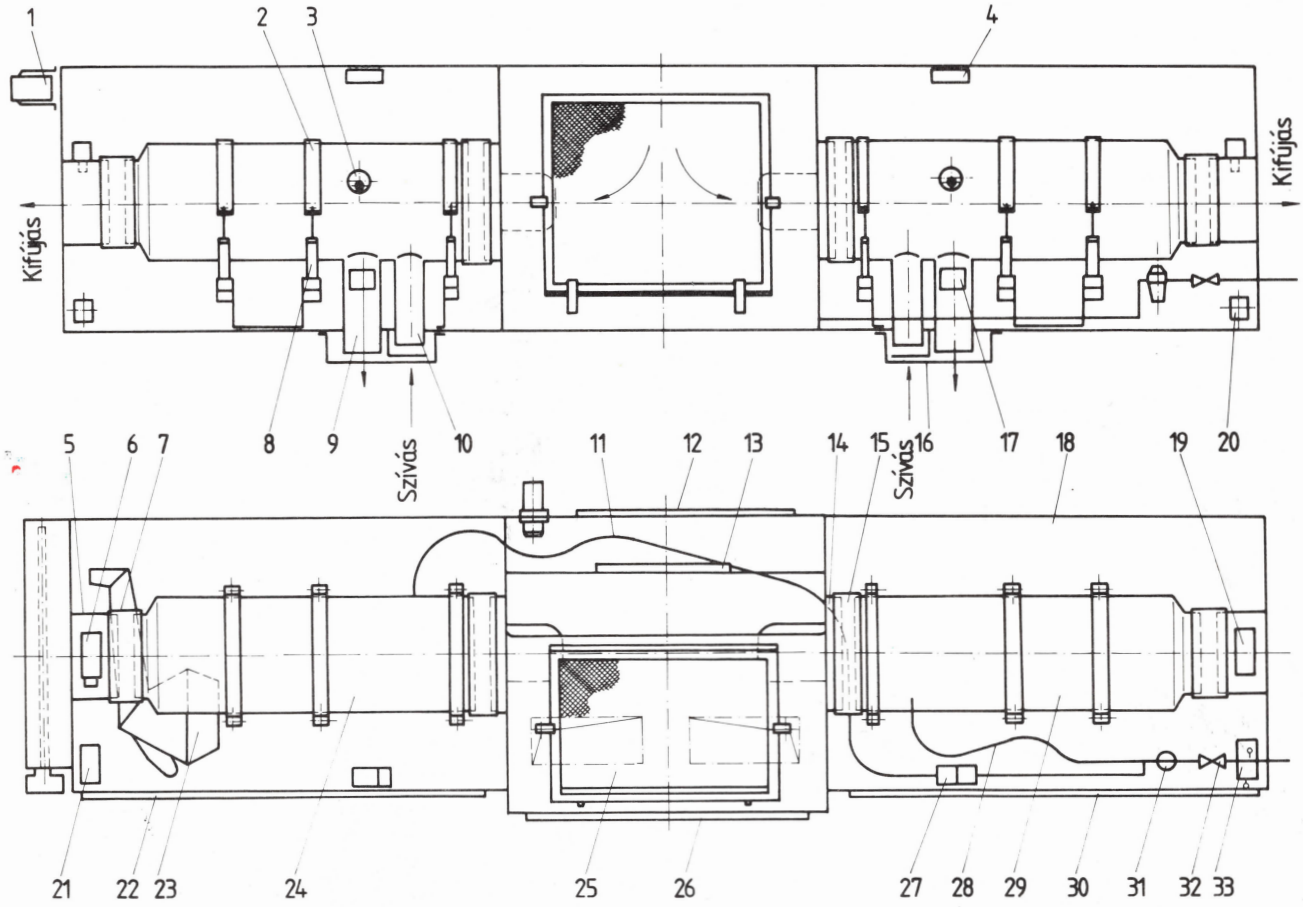
A fűtőlevegő a kocsiban az oldalfalak mentén elhelyezett csatornákban áramlik. Az ülések között – a válaszfaltól számított minden második ülésközben – a légcsatornákon védőburkolat van, amely az utasokat védi az esetleges égési sérüléstől. Az ülések alatti fűtőlevegő kifúvó nyílásokat rács fedi. A WC felőli oldalon a légcsatorna elágazik. Az egyik ága a WC függőleges csatornáját fűti. Innen áramlik a meleg levegő a WC víztartályához is. A másik ág fűtőpanelt alkotva áthalad a WC helyiségen.

A szívóberendezés elosztója az oldalfalon van elhelyezve. A szigetelt szívócsatorna a visszakeringtető rácsozattal a billenőlappal és az elektromágnessel az utasfülkében, az ülések alatt van elhelyezve. A csatorna a padló fölött vezet és a fűtőszekrényben végződik a szűrő fölött.




*108. ábra* **A mellékkocsi fűtési vázlata**

1 fűtőpanel, 2 függőleges csatorna, 3 elosztó vezetés, 4 légvezérlő, 5 elosztó csatorna, 6 recirkulációs termosztát, 7 szigetelt könyök, 8 túlhevítő termosztát, 9 fűtési szekrény világítás kapcsoló, 10 fűtőberendezés, 11 világítótest, 12 izzítógyertya, 13 sárnyas anya, 14 szűrő, 15 szeparátor, 16 fűtési szekrény, 17 tároló, 18 szintjelző, 19 olajszint mérő pálca, 20 olajbetöltő nyílás, 21 igazító billentyű, 22 olajtartály, 23 fedél, 24 szita, 25 recirkulációs szűrő, 26 recirkulációs csappantyú, 27 szívóüreg, 28 eletromágnes, 29 légvezérlő burkolat




*109. ábra* **A mellékkocsi fűtési szekrénye**

1 recirkulációs termosztát, 2 rögzítő pánt, 3 izzítógyertya, 4 világítótest, 5 kifúvó torkolat, 6, 19 túlhevítő termosztát, 7 csatlakozó toldat, 8 gumiágy, 9 kifúvó kémény, 10 beszívó kémény, 11 elektromos vezeték, 12 fedél, 13 csatlakozó, 14 szívó torkolat, 15 burkolat rögzítéssel, 16 hosszabbító, 17 lángőrző termosztát, 18 szekrény, 20, 21, 33 világtás kapcsoló, 22, 30 lehajtható szekrényajtó, 23 tölcsér, 24 hőlégfejlesztő, 25 szűrő, 26 középső ajtó, 27 világítás, 28 összekötő csővezeték, 29 hőlégfejlesztő, 31 olajtisztító, 32 elzáróváltó

# 5. A mellékkocsi villamos berendezése

## 5.1. Akkumulátortelep

Az NKo 120 típusú, 48 V feszültségű, 120 Ah tárolóképességű lúgos telep a kocsi alá függesztett, nyitható szekrényben van elhelyezve. A szekrényben a magyar gyártmányú TK 140 M típusú lúgos akkumulátor is elhelyezhető.

A mellékkocsik áramellátását újabban 5 KPM 140 T és 3 KPM 140 T típusú, lúgos akkumulátorok biztosítják, melyek tárolóképessége 140 Ah. Az akkumulátorokhoz szilícium visszáram diódán, biztosítón és kapcsolón keresztül jut el a töltő áram.

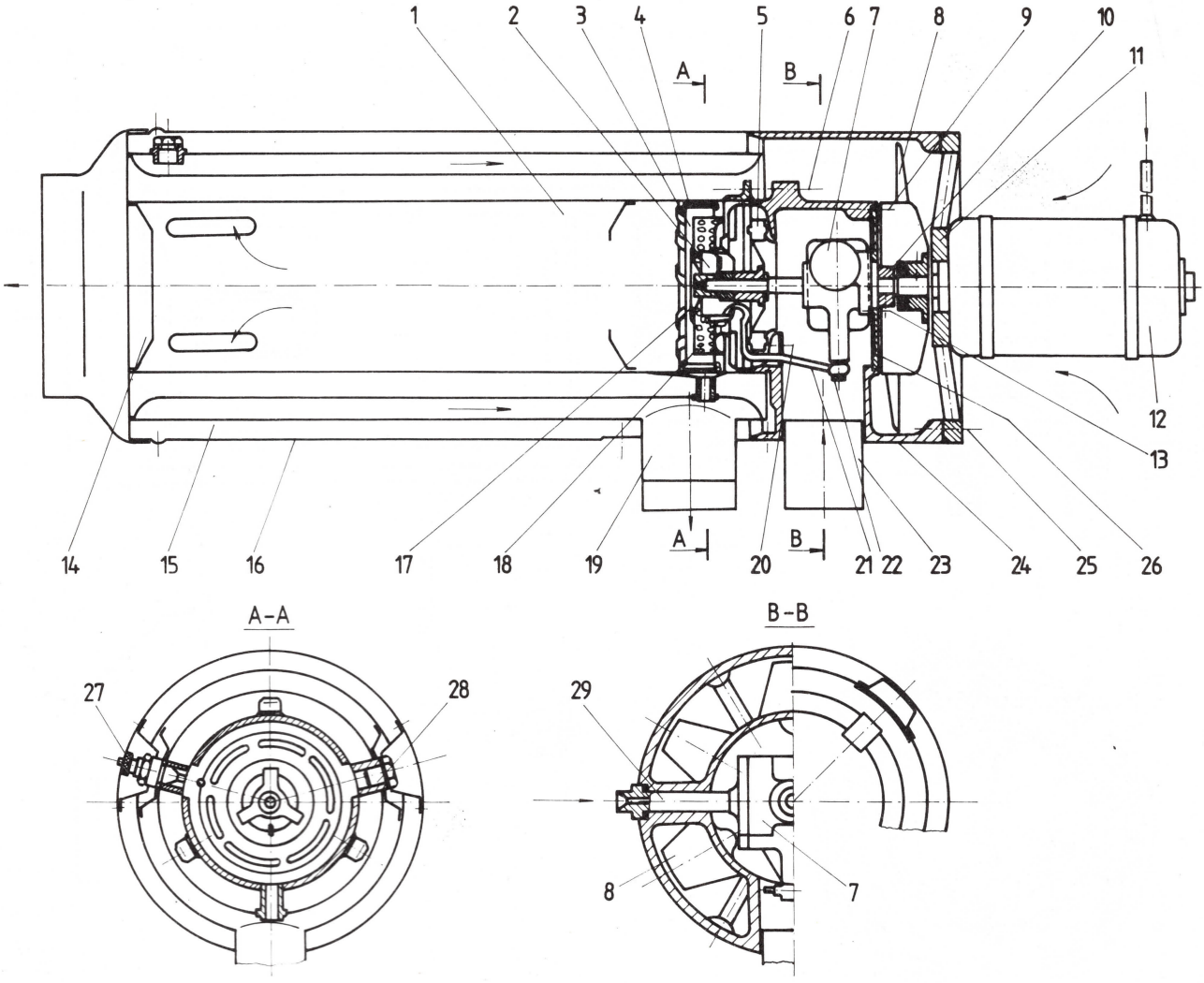
## 5.2. Töltőberendezés

A mellékkocsik akkumulátorát a motorkocsin lévő generátor tölti a távvezérlési csatlásfejek és távvezérlési kábeleken keresztül

A töltőáram a lengőkábel 11 és 12 számú erén, az F1, F2 olvadóbiztosítón, a V2 diódán és a K1 jelű kontaktoron keresztül jut el az akkumulátorokhoz. A töltőáram és a telepfeszültség értéke a P1, P2 jelű mérőműszerekről olvasható le (112. ábra).

# 6. A mellékkocsi ajtók vezérlése

Az ajtók nyitása és zárása központilag, a motorvezető műszerasztaláról, elektropneumatikus úton, közlőkábellel az 511, 512, 513 és 514 számú vezetékek felhasználásával történik (113. ábra). Az ajtóvezérlő kapcsoló középállásában az 511 és 512 számú vezetékekre kiadott villamos impulzus az ajtókat levegő nyomással bezárt és reteszelt




*110. ábra* **TA-10 típusú hőlégfejlesztő**

1 égéstér, 2 porlasztó csésze, 3 égéstér betét, 4 azbesztgyűrű, 5 radiális ventillátor, 6 csavar, 7 tüzelőanyagszivattyú, 8 ventillátor, 9 ventillátoragy, 10 rugalmas tengelykapcsoló, 11 motortartó konzol, 12 villamosmotor, 13 rögzítőcsavar, 14 égéstér fedél, 15 hőcserélő, 16 külső köpeny, 17 porlasztó védőburkolat, 18 perforált vaslemez gyűrű, 19 égéstermék elvezető nyílás, 20 csavar, 21 porlasztócső, 22 áteresztő csavar, 23 szívónyílás, 24 ventillátorház, 25 rögzítőcsavar, 26 szivattyúház fedél, 27 izzítógyertya, 28 izzítógyertya nyílás, 29 tüzelőanyagszivattyú szívócső

helyzetben tartja. A kapcsoló baloldali állásában nyitó impulzust kap az Y7 és Y8 mágnesszelep az 513 számú vezetéken keresztül, és azok a reteszelést feloldják, az ajtók nyithatók. A nyitó fogantyúk a mechanikus reteszelést oldják és az ajtó nyitható. Teljes nyitás után az S11, S13 végálláskapcsolók, a K3, K4 relék érintkezőinek révén feszültségmentesítik az Y7, Y8 mágnesszelepet. A léghengerekben lecsökken a nyomás és az ajtók szabadon mozoghatók.

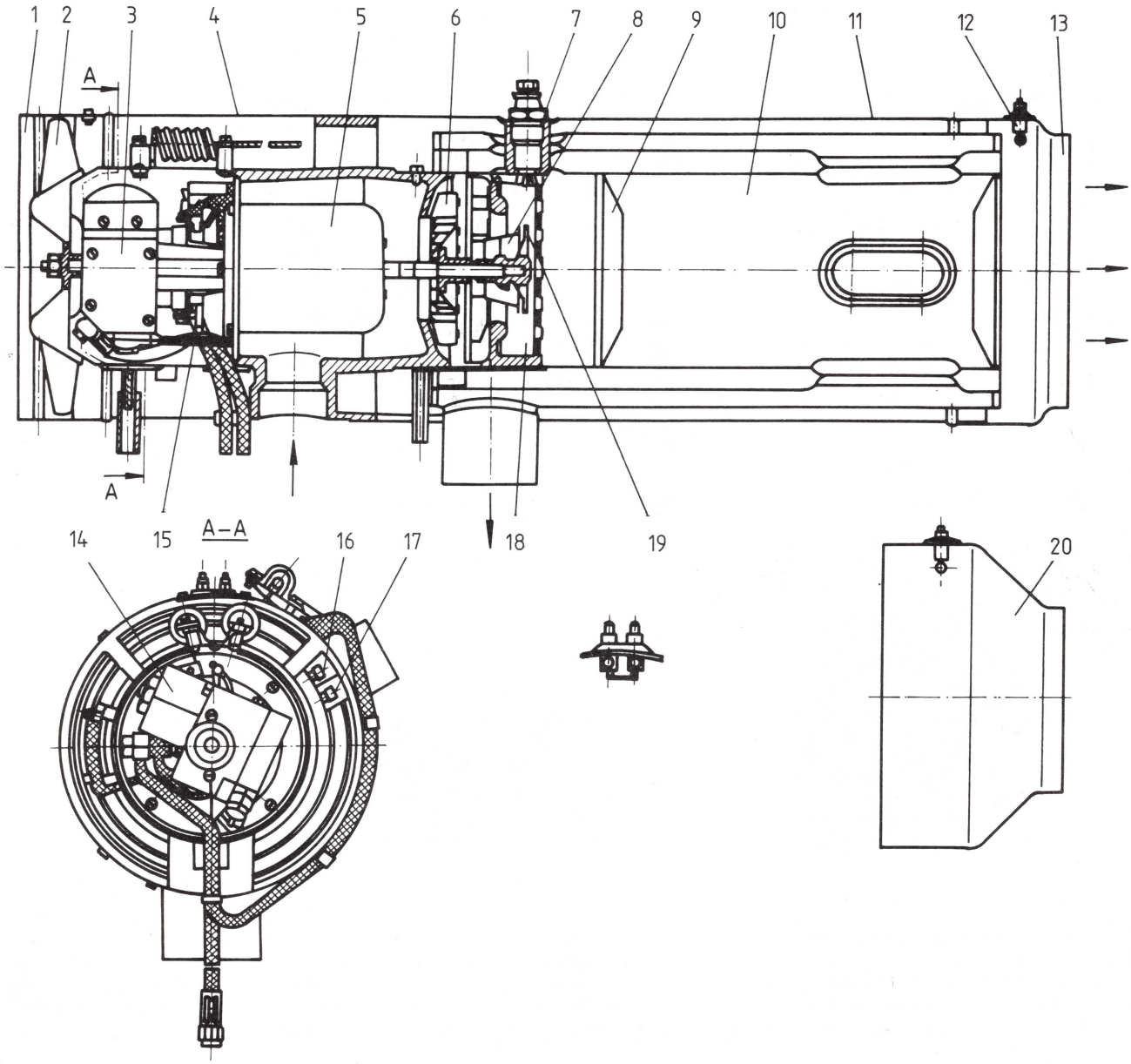
Az ajtók a motorkocsi vezérlőkapcsoló középső állásában záródnak az Y3, Y4 zárószelepek útján.

A jobb oldali ajtók nyitása és zárása a vezérlő kapcsoló jobbra, illetve középhelyzetbe állításával történik az előbbiekhez hasonló módon.

Az ajtók nyitott helyzetét az S14, S17 végálláskapcsolók által vezérelt jelzőlámpák mutatják. Ha az ajtózárás akadályozott, akkor a lámpák jelzése alapján a vezető a zárást megismételheti.

Az ajtók bezárását a motorkocsi vezetője hangjelzéssel jelzi, melyet a távvezérlés 250 számú vezetékén a K5 relé biztosít. A hangjelzést a felszálló térben elhelyezett H6, H7 kürtök adják. A kürtök a szükségvilágítás F13 automata biztosítóján keresztül kapják a táplálást azért, hogy a kocsi bármilyen besorolásánál az ajtók azonosan nyíljanak.

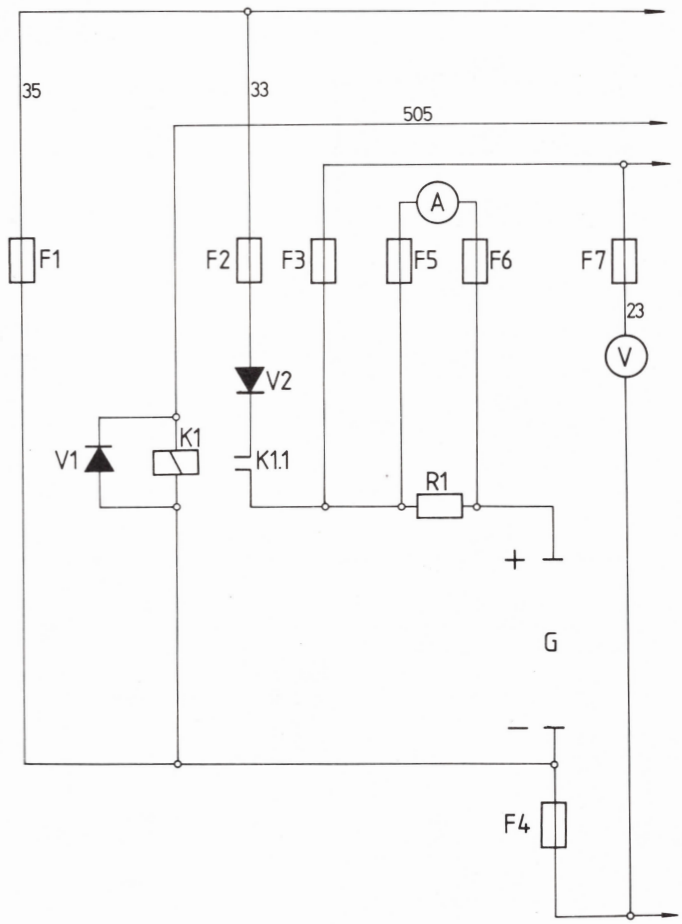
A homlokcsatlásoknál és a lengőkábel összeköttetésében az 511, 512 és 513, 514 vezérlő vezetékek megfelelően keresztezve vannak.




*111. ábra* **SIROKKÓ típusú hőlégfejlesztő**
1 szívótorok, 2 ventillátor, 3 tüzelőanyagszivattyú, 4 égőtér köpeny, 5 villamosmotor, 6 axiál ventillátor, 7 izzítógyertya, 8 porlasztó, 9 füstgázterelő, 10 hőcserélő, 11 külső köpeny, 12 olvadóbiztosító, 13 csatlakozóperem, 14 elektromágneses tengelykapcsoló, 15 szivattyútartó konzol, 16, 17 mikrokapcsoló, 18 égéstér, 19 porlasztó védőburkolat, 20 légterelő garat

# 7. GN 006 típusú feszültségszabályozó

Ha a fogyasztókra jutó feszültség a megengedettnél nagyobb, akkor a feszültségszabályozóban lévő tranziszotorokkal vezérelt mágneskapcsoló kapcsolja az áramörbe a diódákból kialakított szelén ellenállást, amely feszültséget azok terhelő áramától függetlenül, a szükséges értékre csökkenti.




*112. ábra* **A mellékkocsi akkumulátor töltése**

# 8. A mellékkocsi világítási berendezése

*14. táblázat*

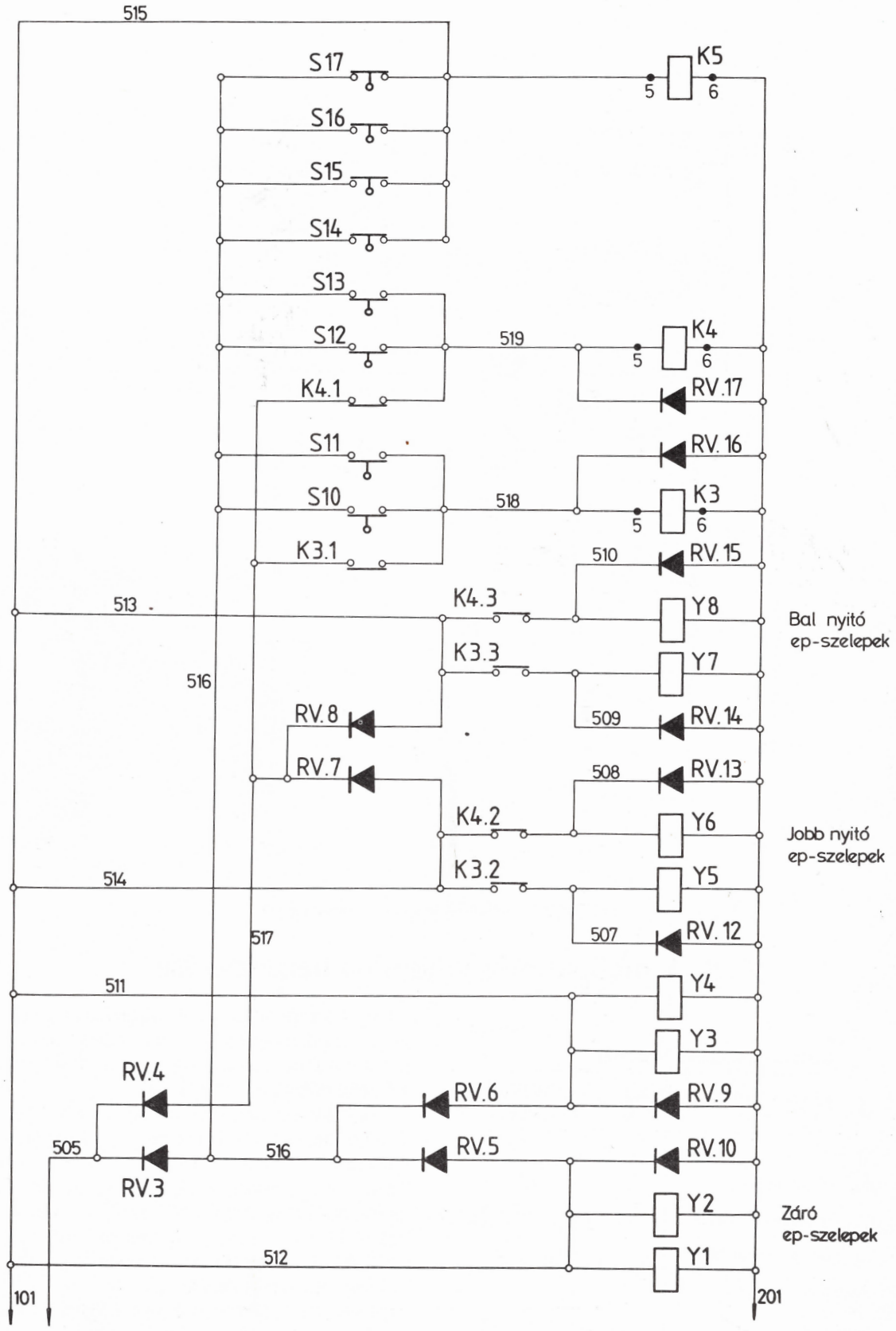
**A fűtőberendezések fő adatai**

| Típus | TA–10 | SIROKKÓ 262.01 |
|---|---|---|
| Teljesítmény, kW | 23,4 | 17,4 |
| Tüzelőanyag fogyasztás, liter/h | 1,4 | 1,95 |
| Beépített fűtőberendezések száma | 2 | 1 |
| Tüzelőanyagtartály térfogata, liter | 50 | |
| Maximális fogyasztás melletti üzemidő, üzemóra | 17 | |
| Termelt meleg levegő, (2 db fűtőkészülék), $m^3/h$ | 660 | 520 |

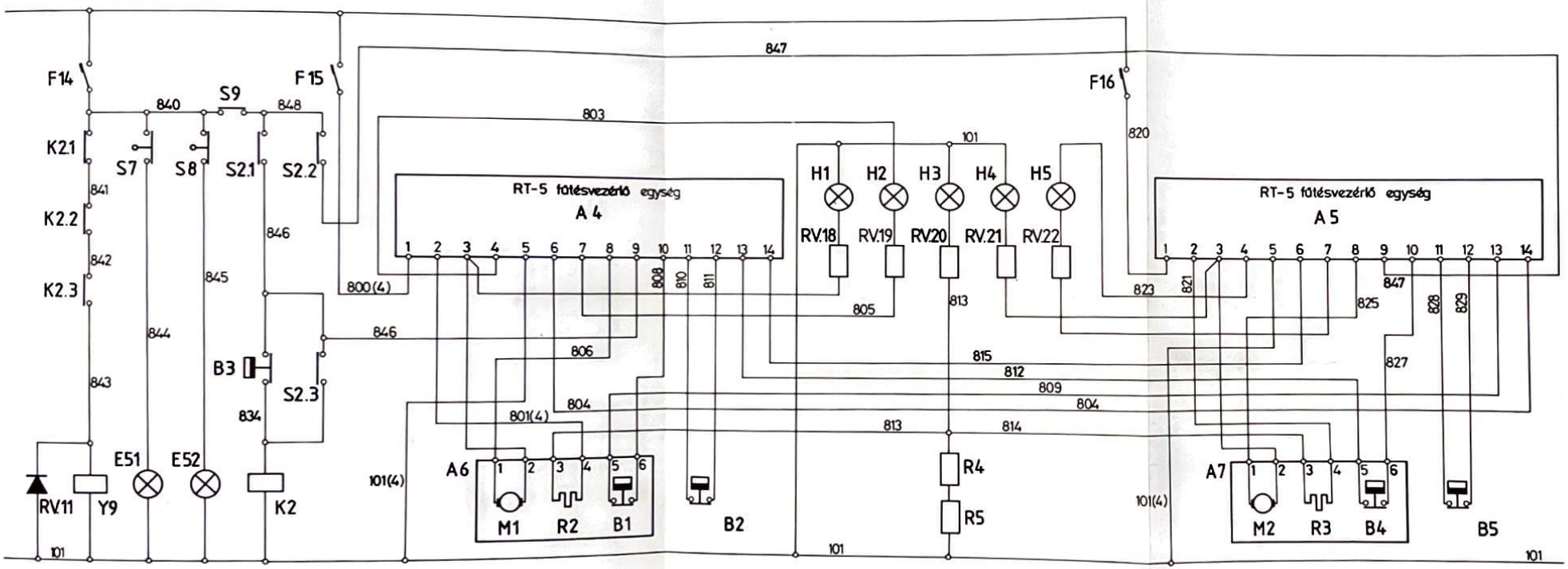
A mellékkocsi utasterének világítása megegyezik a motorkocsiéval, melyet a IV. 6. fejezetben részletesen ismertettünk. A fénycsövek és izzók bekötése megfelel a 42. és 43. ábrákon látható változatnak.

A mellékkocsi mindkét homlokfalán két oldalt 2-2 db 40 W teljesítményű jelzőlámpa van, egyiken vörös, másikon fehér szűrővel. Újabban a külső, fehér fényű jelzőlámpák leszerelésre kerülnek, csak a két vörös fényű zárlámpa marad. (E41, E43 illetve E45, E47 jelű izzók.) Energiaellátásuk közös a szükségvilágításéval. Ezek a jelzőlámpák a világítási kapcsolótáblán elhelyezett kapcsolóval felváltva kapcsolhatók vörös, illetve fehér színűre.

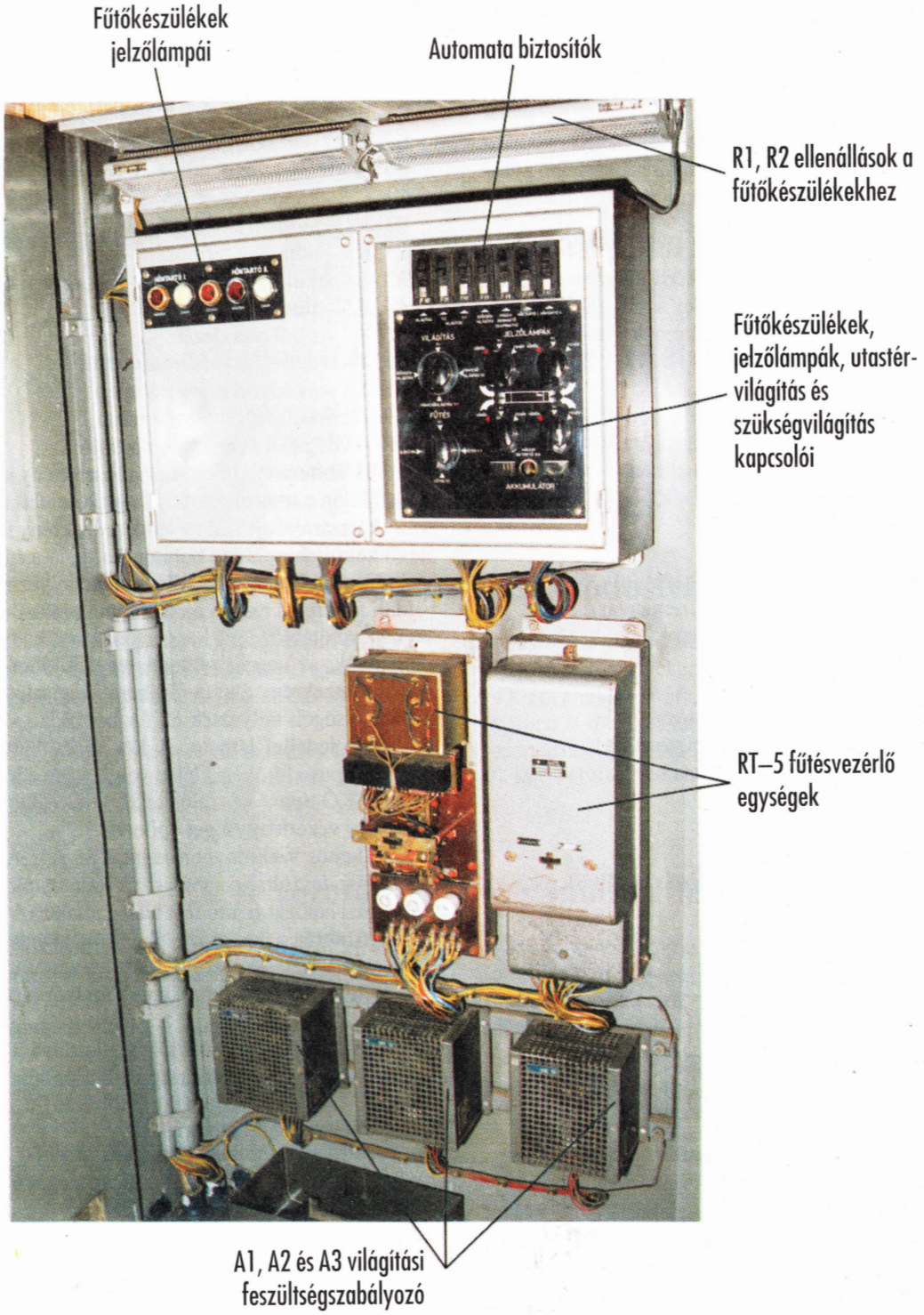
A kocsi fűtőberendezések megvilágítása a kocsi egyéb világításától függetlenül a fűtőberendezés ajtajának kinyitásakor működik.




*113. ábra* **Ajtóvezérlés**




*114. ábra* **A mellékkocsi fűtés vezérlése**




*115. ábra* **A mellékkocsi villamos kapcsolószekrénye**

# 9. RT–5 jelű fűtésvezérlő egység

Az RT–5 jelű automatika az A6, A7 fűtőberendezés üzemét irányítja (114. ábra). Önműködően elvégzi az előizzítást, az előszellőztetést és a gyújtást. Sikertelen gyújtási kísérelt, vagy a láng kialvása esetén védi a berendezést, illetve megismétli a gyújtást. Sikertelen gyújtás esetén, ha a lángőr 4 másodpercen belül nem érzékel lángot, a H2 jelzőlámpa zavart jelez.

Ha működés alatt bármely ok miatt kialszik a láng, akkor a kihűlő B1 jelű lángőr újra megkísérli a gyújtást. Ha ez nem sikerül, ebben az esetben is jelez a H2 jelű lámpa.

A Bzx mellékkocsi villamos részeinek ismertetésénél használt jelölések értelmezése:

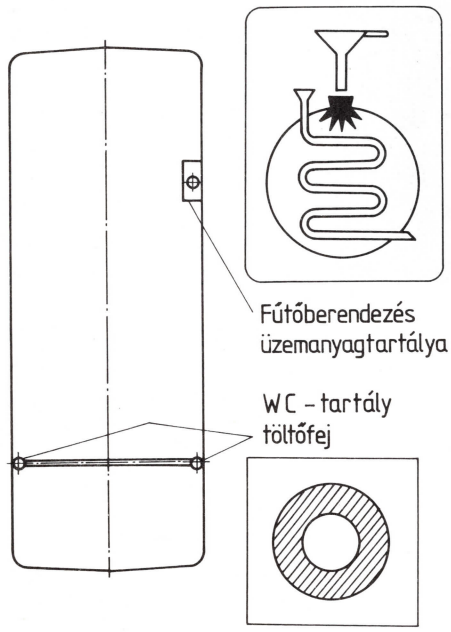
P1 – ampermérő
P2 – feszültségmérő
M1, M2 – villamosmotor
K1 – akkumulátor kontaktor
K2 – recirkulációs relé
K3, K4 – ajtó működtető relé
K5 – az elektronikus kürt reléje
H1, H4 – piros ellenőrző lámpa (üzem)
H2, H5 – sárga ellenőrző lámpa (üzemzavar)
H3 – fehér ellenőrző lámpa (izzítás)
H6, H7 – villamoskürt
G – akkumulátor telep
F11, F12 – világítási automata biztosító
F13 – szükségvilágítás automata biztosítója
F15, F16 – fűtőberendezés automata biztosítója
S1 – világítás kapcsoló
S2 – fűtéskapcsoló
S3, S6 – jelzőlámpa kapcsoló
S7, S8 – a fűtőberendezés megvilágítás végálláskapcsoló
S9 – külső fűtéskapcsoló
S10. S13 – ajtó végálláskapcsoló
S14, S17 – ajtó végálláskapcsoló
R2, R3 – izzítógyertya
E1, E17 – fénycső
E21, E17 – szükségvilágítás izzólámpa
E41, E48 – jelzőberendezés izzólámpa
C1, C2 – kondenzátor
B1, B4 – termosztát-lángőr
B1, B5 – túlmeleg termosztát
B3 – recirkulációs termosztát
A4, A5 – fűtésszabályozó
A6, A7 – fűtőberendezés
Y1, Y4 – ajtózárás mágnesszelep
Y5, Y8 – ajtónyitó mágnesszelep
Y9 – recirkulációs mágnesszelep
F10 – világítási automata kapcsoló

A 115. ábrán a villamos kapcsolószekrény látható. A WC külső falán a motorkocsihoz hasonló kialakítású. A szekrény kétszárnyú ajtóval zárható. A szekrény felső részében lévő készülékszekrény baloldali ajtaján a fűtőberendezések üzemét ellenőrző jelzőlámpákat helyezték el. A jobboldali ajtó felső részén az automata biztosítók találhatók. A kapcsolótáblán lévő kapcsolókkal működtethetők a jelzőlámpák, az utastér világítás és a fűtőberendezések. A készülékszekrény alatt a fűtőberendezések RT–5 jelű vezérlőegységeit helyezték el. (A bal oldali vezérlőegység leszerelt fedéllel látható. A két vezérlőegység egy-egy TA–10 típusú fűtőkészüléket vezérel. Ha a fűtés egy darab SIROKKÓ típusú készülékkel történik, akkor szekrénybe csak egy vezérlőegységet építenek.)

A villamos szekrényben legalul az A1, A2 és A3 jelű világítási feszültségszabályozók találhatók. Szerepük a világítási hálózatra jutó feszültség állandó értéken tartása.

A 116. ábrán a mellékkocsik feltöltési helyei és jelképei láthatók. A mellékkocsi WC-tartálya a motorkocsival azonos töltőfejen keresztül a kocsi mindkét oldaláról feltölthető.

A fűtőberendezések tüzelőanyagtartálya a fűtőberendezések szekrénye mellett a kocsi bal oldalán található. A tartály csak a kocsi bal oldaláról tölthető fel, a tüzelőanyag szintje is itt ellenőrizhető.




*116. ábra* **A mellékkocsi felöltési helyei és jelölésük**

# XIV. A folyamatban lévő korszerűsítések

A motorkocsin folyamatban lévő, vagy tervezett módosítások és korszerűsítések rövid áttekintésére ebben a fejezetben kerül sor.

## 1. A légkürtök lecserélése és áthelyezése

A motorkocsik légkürtjeit folyamatosan a PK–1 és PK–2 típusú légkürtökre cserélik le. Az új légkürtöket a kötény-lemez mögül a vezetőállás fölötti tető részre szerelik.

## 2. A hűtővíz rendszer módosítása

A motorkocsi hűtővíz rendszerét a kiegyenlítő víztartály alatt lévő ülés alá beépített pótvíztartállyal megnövelik, ezáltal a fűtési-hűtési rendszer térfogata kb. 60 literrel megnövekedik.

Közvetlenül a tartályra szerelik fel az S26 jelű, NK 11 típusú, alsó vízszintet érzékelő úszókapcsolót. A módosított hűtőrendszert a töltőcsonkon és a kézi szárnyszivattyún keresztül lehet feltölteni, mert a kiegészítő víztartály felszerelésével egyidőben megszünik a WC-tartály és a kiegyenlítő víztartály közt lévő áteresztőszelep. A vízkörben lévő gumi elemek megfelelő minőségűekre való cseréje után a rendszer emulziós hűtőfolyadékkal is feltölthető.

## 3. A vezetőállás fűtés módosítása

A vezetőállás fűtése zord, hideg időben nem kielégítő, ezért egyes motorkocsikon a vezetőasztal bal oldalra, közúti gépjárműveknél használatos fűtőkészülékeket szerelnek fel. A fűtőkészülékek a hőt a motorkocsi fűtési vízrendszeréről kapja. Az eredeti fűtés csak páramentesíti az ablakot és a kiegészítő fűtőkészülék a vezetőállást fűti.

A két fűtőkészülék egymástól függetlenül is működtethető.

## 4. A hűtésvezérlés módosítása

A jelenlegi hűtésvezérlés nem kellően üzembiztos. A hőfokérzékelő tágulóbetét működése nem kielégítő, élettartama rövid. Egyes motorkocsiknál a hűtővíz hőmérsékletét termosztát érzékeli. Megfelelő hűtővízhőmérséklet elérésekor egy elektropneumatikus szelep levegőt enged a hidrosztatikus szabályzóblokknál lévő léghengerbe. A léghenger a szabályzóblokk tolattyúját a maximális ventillátor fordulatszámot meghatározó helyzetben állítja, ezzel egyidőben a hűtőzsalu is kinyílik. A ventillátor működése ezáltal szakaszossá válik, de a hűtés intenzívebb. A hidrosztatikus rendszer többet jár üresjáratban, ezáltal a szivattyú és a motor kopása csökken.

A hűtés a villamos készülékszekrényből, vagy egyes változatoknál a vezetőállásokon elhelyezett kapcsolóval a termosztáttól függetlenül is bekapcsolható.

## 5. Kiegészítő tüzelőanyagtartály felszerelése

A meglévő tüzelőanyagtartály mellé, az alváz alá kiegészítő tüzelőanyagtartályt szerelnek. A két tartályt csővezeték köti össze. A motorkocsi tüzelőanyag készlete ezzel 450 literre növekedik, így a motorkocsi hatótávolsága 600 km-ről 1100 km-re nő.

## 6. D2 típusú fékezőszelep szűrő áthelyezése

A D2 típusú fékezőszelep szűrőjét eredetileg a vezetőasztalban helyezték el, ahol a szűrőbetét kiszerelése és tisztítása nehézkes. Újabban a szűrőt a vezetőállás alatt lévő csővezetékrendszerbe építik be, ezáltal a szűrőbetét könnyen kiszerelhető.

## 7. A kipufogódobok átalakítása

A motorkocsikat zajcsökkentő és abszorpciós zajcsökkentő kipufogódobokkal szerelték fel. Ezek az üzemeltetés során elhasználódtak. A motorkocsikra folyamatosan a MAN-motorokhoz kifejlesztett és közúti gépjárművekben alkalmazott zajcsökkentő dobokat szerelik fel. Amennyiben az abszorpciós kipufogódobot is cserélni kell, ennek helyére nem szerelnek új dobot. Az ilyen motorkocsik csak egy, a dízelmotorhoz való kipufogódobbal üzemelnek. Ezeknek több változata is használatos.

## 8. Az engedélyezett sebesség felemelése

Egyes vontatási főnökségek kérése alapján megvizsgálták annak lehetőségét, hogy a motorkocsi engedélyezett maximális sebességét felemelik 80 km/h-ra. A futómű és az erőátvitel alkalmas erre a sebességre.

## 9. Bzk-1 típusú légsűrítők felszerelése

A motorkocsik eredeti 3 DSK 75 típusú légsűrítőjének javítását alkatrészellátási gondok nehezítették. Ezért több motorkocsit ideiglenesen Ganz G1 gípusú légsűrítővel, illetve új, hazai gyártású, Bzk-1 típusú légsűrítővel látták el.

A Bzk-1 típusú légsűrítőt a 3 DSK 75 típusú légsűrítő elemeinek felhasználásával, az üzemben nem kellő biztonsággal működő elemek módosításával alakították ki.

A forgattyúszekrény a 3 DSK 75 típusú légsűrítőnél már alkalmazott erősített kivitelű. A kombinált szívó-nyomószelepek helyett külön szívó- és nyomószelepeket alkalmaznak, ezáltal a hengerfej öntvényt módosítani kellett. A levegő csatlakozócsonkok öntvénye gyakran eltört. A csonkokat acélcsövekből hegesztéssel készítik. A légsűrítő külső megjelenése a 3 DSK 75 típusú légsűrítővel sok hasonlóságot mutat, üzemi jellemzőkben sincs eltérés (6. táblázat).

## 10. Kipufogócső és ékszíjhajtás védőlemez felszerelése

Egyes motorkocsikon az akkumulátor szekrény és a hőntartószekrény közé védőlemezt szerelnek fel. A lemez célja magas hó esetén a kipufogócsőnek, a dízelmotor vízszivattyújának és a segédüzemi kereten lévő gépek ékszíjainak védelme.

## 11. Olajnyomás-hiány védelem kiépítése

A motorkocsiba beépített dízelmotornak nincs olajnyomáshiány védelmi berendezése, ami számos motorsérülést okozott. A jövőben többféle olajnyomáshiány védelmi berendezés lesz kipróbálva és a kísérleti eredmények alapján a legalkalmasabb lesz kiválasztva. A tapasztalatok alapján születik döntés az olajnyomáshiány védelem elterjesztéséről.

## 12. A vezetőfülke hátsó falának átalakítása

A mozdonyvezető kényelmének növelése, valamint a vezetőfülkéből való menekülés megkönnyítésére a fülke mozdonyvezető háta mögötti falát az előtér felé kimélyítik. A mélyedésbe a szék háttámlája süllyeszthető. Az így átalakított vezetőfülkébe kifelé nyíló kétszárnyú ajtón át lehet bejutni.

# 13. Mellékkocsik átépítése motorkocsikká

A motorvonatok üzemeltetése során történt balesetek következtében több motorkocsi annyira megrongálódott, hogy le kellett selejtezni. A jelenlegi utasforgalomhoz több, kisebb egységből álló szerelvény szükséges. Így a motorkocsikból hiány, mellékkocsikból fölösleg van. Mivel a mellékkocsi járműszerkezeti egységei azonosak a motorkocsiéval, mellékkocsikat kell motorkocsivá alakítani. Az így készült új motorkocsikba feltöltött dízelmotort és Voith hajtóművet építenek be.

Az így átalakított motorkocsik vezetőállását megnövelték. A vezetőállás gyors és biztonságos elhagyása érdekében azeredeti egyszárnyú ajtó helyett, nagyobb méretű, kifelé nyíló, kétszárnyú ajtókat alkalmaztak. A jövőben mód nyílik a sorozat többi tagjánál is a vezetőállás hasonló átalakítására.

A mellékkocsiból átalakított motorkocsik engedélyezett sebessége 80 km/h, pályaszámuk –301-től kezdődik.

# Irodalomjegyzék


A Bz mot. sorozatú motorkocsik műszaki és működési, valamint karbantartási leírása
Studenka I Vagonka Nemzeti Vállalat, 1979. Studenka (CSSZSZK)

A DIWA sebességváltók műszaki leírása
J.M. Voith GmbH, Heidenheim, 1989.

*Bencsik László – Lovas József – Mezei István:*
Vasúti vontatójárművek üzemeltetési zsebkönyve
Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1984.

Bz sorozatú motorkocsi általános ismertetése.
Hibaelhárítási útmutató.
Pécs Igazgatóság IV. Osztály, Pécs, 1982.

*Cserháti István:*
Bz motorkocsik műszaki leírása és működési utasítása a mozdonyszemélyzet részére
Balassagyarmat, Bgy KÜF, 1980.

*Dr. Komoróczky István – Lovas József – Mezei István:*
Vasúti kocsik üzemeltetési zsebkönyve
Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1990.

Friedmann-féle nyomkarimakenő berendezés műszaki leírása, kezelési és karbantartási utasítása
KPM Vasúti Főosztály-MÁV Vezérigazgatóság, Gépészeti és Járműfenntartási Szakosztály, Budapest, 1981.

Jelentés az átalakított Bz mot. motorkocsik vontatási és energetikai jellemzőinek összehasonlító vizsgálatáról
(Témafelelős: Dabóczy Tamás, a kutatásban közreműködött: Perich Lajos)
Vasúti Tudományos Kutató Intézet, Budapest, 1991.

*Lovas József – Mezei István:*
Vasúti dízeljármű-vezetők zsebkönyve
Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1986.

PRÁGA 2M70 tip. hidromechanikus hajtómű műszaki leírása és javítási kézikönyve
Szerkesztette: Gyerő Zoltán, KPM Vasúti Főosztály, Budapest, 1981.